



**M** 2014

**U. PORTO**  
**FEUP** FACULDADE DE ENGENHARIA  
UNIVERSIDADE DO PORTO

# **MELHORIA CONTÍNUA NA LOGÍSTICA INTERNA**

**ANDRÉ MARTINS HENRIQUES**

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO APRESENTADA  
À FACULDADE DE ENGENHARIA DA UNIVERSIDADE DO PORTO EM  
ENGENHARIA INDUSTRIAL E GESTÃO



# **Melhoria Contínua na logística interna**

*André Martins Henriques*

**Dissertação de Mestrado**

Orientador na FEUP: Prof. Alcibíades Paulo Guedes



**FEUP**

**Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto**  
**Mestrado Integrado em Engenharia Industrial e Gestão**

2014-07-14

*Aos meus Pais*

*À minha Irmã*

*Aos meus Avós*

## Resumo

O projeto desenvolvido insere-se no âmbito de uma dissertação de mestrado em ambiente empresarial, tendo decorrido na Unidade Industrial Raro, pertencente à empresa Amorim & Irmãos, SA.

A necessidade das empresas se tornarem cada vez mais competitivas no mercado leva à aposta em modelos e metodologias que visam o aumento da qualidade e produtividade. Neste sentido, o investimento na melhoria contínua é cada vez mais frequente nas unidades fabris.

Este projeto tem como tema a melhoria contínua na logística interna pretendendo-se reduzir desperdícios, nomeadamente nos transportes internos.

Aplicaram-se os conceitos e ferramentas da filosofia *kaizen*, como a eliminação de *muda* e a gestão visual, com vista à melhoria contínua da empresa. Redefiniram-se supermercados de *stock* de artigos A, que funcionam com sistema de *kanban*, para melhorar o nível de serviço. A redefinição de *layouts* de armazém permitiu colmatar a falta de organização e o método de armazenamento de produtos.

Após a organização de vários setores integrou-se o *mizusumashi* para um melhor fluxo de materiais e informação na logística interna.

O trabalho de melhoria contínua realizado permitiu eliminar *muda*, precaver situações de rutura de *stock* e agilizar o fluxo interno, conseguindo-se o principal objetivo de reduzir os desperdícios nos transportes internos.

## Continuous Improvement in internal logistics

### Abstract

The master thesis described in this document was developed in an industrial environment, more concretely in Industrial Unit Raro, part of the company Amorim & Irmãos, SA.

In order to stay competitive in a constantly changing market, the companies are forced to adopt new methodologies and models designed to increase both quality and productivity. Such necessity drives the companies to invest in a frequent basis of continuous improvement to optimize the work developed in their manufacturing units.

This project addresses the continuous improvement in the internal logistics aiming the reduction of internal waste, namely in the internal transportation.

The continuous improvement of the company was accomplished by applying *kaizen* philosophy concepts and tools, as well as elimination of *muda* and visual management. Stock supermarkets of A items working with *kanban* system were redefined in order to improve the service level. The warehouse layout redefinition allows the improvement of the product storage methodology as well as the warehouse organization.

After reorganizing several sectors, *mizusumashi* was integrated to improve both the material and information flow in the internal logistics.

The work of continuous improvement has allowed the elimination of *muda*, prevent out of stock situations and streamline the internal flow, achieving the main objective to reduce waste in internal transportation.

## **Agradecimentos**

À empresa Amorim & Irmãos, SA pela oportunidade concedida de realização do projeto.

À Eng.<sup>a</sup> Inês Figueiredo, orientadora na empresa, por todo o suporte fornecido, disponibilidade apresentada, conhecimento transmitido e motivação incutida no trabalho.

Ao Professor Alcibíades Paulo Guedes, orientador na FEUP, pela sua contribuição académica e orientação prestadas no desenrolar do projeto.

A todos os colaboradores da empresa que contribuíram com esforço e dedicação para o sucesso deste projeto, saudando particularmente a Eng.<sup>a</sup> Márcia Borges e o Eng.º Ricardo Gama.

À minha família, em especial aos meus pais pelo apoio e confiança transmitidos.

## Índice de Conteúdos

1	Introdução .....	1
1.1	Âmbito e Caracterização do Projeto.....	1
1.2	Metodologia.....	1
1.3	Organização da Dissertação .....	2
2	Enquadramento Teórico.....	3
2.1	<i>Kaizen</i> .....	3
2.2	<i>Kaizen Management System</i> .....	3
2.3	Ferramentas <i>Kaizen</i> .....	4
2.3.1	Eliminação de <i>Muda</i> /Desperdício .....	4
2.3.2	5S .....	5
2.3.3	Normalização.....	5
2.3.4	Gestão Visual .....	6
2.4	Fluxo na Logística Interna .....	6
2.4.1	Sistema <i>Pull</i> .....	6
2.4.2	Sincronização ( <i>Kanban</i> ).....	7
2.4.3	Supermercados .....	8
2.4.4	<i>Mizusumashi</i> .....	8
2.5	Gestão de Armazéns .....	9
2.5.1	Sistemas de Armazenagem.....	9
2.5.2	Sistemas de Localização de <i>Stock</i> .....	9
2.6	Análise ABC .....	10
3	Apresentação da Empresa.....	11
3.1	Unidade Industrial Raro.....	12
3.2	Produtos.....	12
3.2.1	Rolha Capsulada .....	12
3.2.2	Especialidades.....	14
3.3	Fluxo do Processo Produtivo .....	15
4	Desenvolvimento do Projeto .....	17
4.1	Supermercados de Artigos A .....	17
4.1.1	Enquadramento e Descrição do Problema .....	17
4.1.2	Solução Desenvolvida e Implementada.....	17
4.1.3	Resultados Obtidos .....	21
4.2	Inos e Lavação.....	21
4.2.1	Enquadramento e Descrição do Problema .....	21
4.2.2	Solução Desenvolvida e Implementada.....	22
4.2.3	Resultados Obtidos .....	26
4.3	Armazém de Rolhas.....	29
4.3.1	Enquadramento e Descrição do Problema .....	29
4.3.2	Solução Desenvolvida e Implementada.....	30
4.3.3	Resultados Obtidos .....	34
4.4	Receção de Rolhas.....	36
4.4.1	Descrição do Problema.....	36
4.4.2	Solução Desenvolvida e Implementada.....	37



4.4.3	Resultados Obtidos .....	37
4.5	<i>Mizusumashi</i> .....	38
4.5.1	Enquadramento e Descrição do Problema .....	38
4.5.2	Solução Desenvolvida e Implementada.....	39
4.5.3	Resultados Obtidos .....	42
5	Conclusões.....	45
5.1	Perspetivas de Trabalho Futuro .....	45
	Referências .....	47
ANEXO A:	Unidades Industriais Amorim & Irmãos, SA e atividades de produção .....	49
ANEXO B:	Análise ABC – Cápsulas de Plástico .....	50
ANEXO C:	Análise ABC – Rolhas Calibres Acabados .....	55
ANEXO D:	Cálculo do número de <i>kanbans</i> – SM CP .....	64
ANEXO E:	Configuração do Supermercado de Cápsulas de Plástico .....	65
ANEXO F:	Cálculo do número de <i>kanbans</i> – SM CA .....	66
ANEXO G:	Configuração do Supermercado de Rolhas Calibres Acabados .....	67
ANEXO H:	<i>Kanban</i> – Supermercado Cápsulas Plástico (Exemplo Artigo 61231H00) .....	68
ANEXO I:	Placa de identificação – Supermercado CP (Exemplo Artigo 61231H00) .....	69
ANEXO J:	<i>Kanban</i> (frente e verso) – Supermercado CA (Exemplo Artigo de OF 9644) .....	70
ANEXO K:	Placa de identificação – Supermercado CA (Exemplo Artigo de OF 9644) .....	71
ANEXO L:	<i>Layout</i> Supermercado Cápsulas de Plástico e Calibres Acabados .....	72
ANEXO M:	Ordens de Fabrico Supermercado Calibres Acabados .....	73
ANEXO N:	Identificação dos carros com diferentes cores .....	74
ANEXO O:	<i>Layout</i> do Supermercado de Rolhas Cilíndricas .....	75
ANEXO P:	<i>Layout</i> do Armazém de Rolhas .....	76
ANEXO Q:	<i>Layout</i> da Receção de Rolhas .....	77
ANEXO R:	Placa de identificação na Receção de Rolhas (Exemplo localização A1) .....	78
ANEXO S:	Trajeto dos carros (cestos) incluídos no percurso do <i>mizusumashi</i> .....	79

### **Siglas**

AM – Acabamentos Mecânicos

EE – Escolha Eletrónica

EV – Escolha Visual

ML – Milheiro

OF – Ordem de Fabrico

SM – Supermercado

UI – Unidade Industrial

## Índice de Figuras

Figura 1 - Modelo <i>Kaizen Management System</i> . (Adaptado de: (Kaizen Institute 2008)).....	3
Figura 2 - Comparação do funcionamento dos Sistemas <i>Pull</i> e <i>Push</i> .....	6
Figura 3 - Comparação das deslocações entre Empilhador e <i>Mizusumashi</i> .....	8
Figura 4 - Análise ABC.....	10
Figura 5 - Áreas de negócio Corticeira Amorim .....	11
Figura 6 - Rolha Capsulada .....	12
Figura 7 - Rolha Natural Cilíndrica .....	13
Figura 8 - Rolha Colmatada (Acquamark) Boleada .....	13
Figura 9 - Rolha Neutrocork Boleada.....	14
Figura 10 - Cápsula de Plástico .....	14
Figura 11 - Cápsula de Madeira.....	14
Figura 12 - Especialidades (Rolha Chanfrada, Formato Cogumelo) .....	14
Figura 13 - Especialidades (Rolha Cónica).....	14
Figura 14 - Etapas do processo produtivo de rolhas capsuladas .....	15
Figura 15 - Esquema funcionamento Supermercados Artigos A .....	17
Figura 16 - Análise ABC – Cápsulas de Plástico e Rolhas Calibres Acabados .....	18
Figura 17 - Relação do Orçamento 2014 com o nº de <i>kanbans</i> real Vs teórico – SM CP .....	19
Figura 18 - Relação do Orçamento 2014 com o nº de <i>kanbans</i> real Vs teórico – SM CA .....	20
Figura 19 - Placas de identificação e <i>kanbans</i> do SM CP.....	21
Figura 20 - Placas de identificação e <i>kanbans</i> do SM CA.....	21
Figura 21 - Esquema de fluxo de transporte de rolhas em carros.....	23
Figura 22 - <i>Layout</i> do setor Inos .....	25
Figura 23 - Estrutura elevatória automática .....	25
Figura 24 - <i>Layout</i> do setor Lavação .....	25
Figura 25 - Sinal de alerta luminoso referente ao Sistema Inos colocado no setor Lavação.....	26
Figura 26 - Organização no Inos (Antes) .....	27
Figura 27 - Organização no Inos (Depois) .....	27
Figura 28 - Alimentação na saída das máquinas nos Acabamentos Mecânicos (Depois).....	27
Figura 29 - Organização de rolhas por lavar no setor Lavação (Antes) .....	27
Figura 30 - Organização de rolhas por lavar no setor Lavação (Depois) .....	27
Figura 31 - Organização de rolhas secas no setor Lavação (Antes).....	28
Figura 32 - Organização de rolhas secas no setor Lavação (Depois).....	28

Figura 33 - Rolhas vazadas em sacos na Lavação (Antes) .....	28
Figura 34 - Zona de rolhas vazadas na Lavação (Depois) .....	28
Figura 35 - Zona de Devoluções ocupada com artigos .....	30
Figura 36 - <i>Layout</i> da zona de Pilhas Caixas com esquema de localização .....	31
Figura 37 - Extintor com acesso obstruído .....	32
Figura 38 - <i>Layout</i> definido respeitando as regras de emergência.....	32
Figura 39 - <i>Layout</i> da zona de Pilhas Sacos .....	32
Figura 40 - <i>Layout</i> da zona de Rolhas Colmatadas .....	33
Figura 41 - <i>Layout</i> da zona de Retrabalho.....	33
Figura 42 - Supermercado de Rolhas Cilíndricas (Antes) .....	34
Figura 43 - Supermercado de Rolhas Cilíndricas (Depois) .....	34
Figura 44 - Zona de Pilhas Sacos (Antes) .....	35
Figura 45 - Zona de Pilhas Sacos (Depois) .....	35
Figura 46 - Zona de Pilhas Caixas (Antes) .....	35
Figura 47 - Zona de Pilhas Caixas (Depois) .....	35
Figura 48 - Zona de Colmatados (Antes).....	35
Figura 49 - Zona de Colmatados (Depois).....	35
Figura 50 - Corredor central no Armazém de Rolhas (Antes) .....	36
Figura 51 - Corredor central no Armazém de Rolhas (Depois) .....	36
Figura 52 - Organização da Receção de Rolhas (Antes) .....	36
Figura 53 - Localizações e placas em cada fila de paletes (Depois).....	37
Figura 54 - Sacos empilhados em paletes na Escolha Eletrónica.....	38
Figura 55 - Resíduos amontoados (rolhas para lixo e sacos de plástico) .....	39
Figura 56 - Caixas de cartão e outros materiais .....	39
Figura 57 - Carruagem no setor Escolha Eletrónica .....	40
Figura 58 - Carruagem no setor Escolha Visual .....	40
Figura 59 - Quadro de pedidos <i>Mizusumashi</i> (Colmatagem) .....	40
Figura 60 - Quadro de pedidos <i>Mizusumashi</i> (Especialidades) .....	40
Figura 61 - Ponto de recolha e abastecimento do <i>mizusumashi</i> (Colmatagem) .....	41
Figura 62 - Ponto de recolha e abastecimento do <i>mizusumashi</i> (Especialidades) .....	41
Figura 63 - Carruagem para transporte de carros (cestos) no <i>mizusumashi</i> .....	41
Figura 64 - Recipiente onde se coloca rolhas para lixo .....	42
Figura 65 - Locais para colocar paletes e caixas de cartão (na carruagem) usadas .....	42

## Índice de Tabelas

Tabela 1 - Resumo do fluxo de carros para transporte de rolhas.....	24
Tabela 2 - Tempos das tarefas realizadas pelo <i>mizusumashi</i> antes e depois .....	43

## 1 Introdução

O presente relatório descreve o trabalho realizado no âmbito de uma dissertação de mestrado em ambiente empresarial do curso de Engenharia Industrial e Gestão da Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto. O projeto decorreu na Unidade Industrial Raro, pertencente à empresa Amorim & Irmãos, SA e foi desenvolvido no Departamento de Produção. Esta unidade tem como atividade a produção de rolhas capsuladas e de especialidades.

### 1.1 Âmbito e Caracterização do Projeto

A melhoria contínua é um conceito estudado e suportado com notórios resultados alcançados em indústrias das mais diversas áreas. A implementação das suas práticas tem um papel importante nos índices de qualidade e produção das empresas, permitindo alcançar níveis de excelência. A procura de novos desafios e a identificação de soluções para os problemas existentes deve ser uma constante numa empresa competitiva e ambiciosa.

A logística interna é de todo fundamental no funcionamento de uma unidade produtiva, preocupando-se com o fluxo de materiais, recursos e informação. A sua boa organização permite reduzir custos e melhorar a produtividade das empresas.

Este projeto surge no âmbito da preocupação da empresa com estas questões para fazer face aos seus défices a nível logístico interno.

O projeto insere-se numa perspetiva de melhoria contínua aplicada à logística interna e tem como objetivo a redução de desperdícios nos transportes internos.

Um dos problemas existentes é a falta de organização interna da fábrica, sendo importante redefinir *layouts* de armazéns e de vários setores para colmatar esta carência. Surge também a necessidade de redefinição de supermercados de *stocks* e dos níveis de reaprovisionamento com o objetivo de melhorar o nível de serviço e evitar situações de rutura.

O estudo de fluxos internos pretende eliminar desperdícios de tempo associados a tarefas e deslocações desnecessárias, agilizando e normalizando a movimentação de materiais e recursos e a articulação de informação. O projeto culmina com incidência no *mizusumashi*, elemento interveniente em toda a fábrica, sendo o elo final para se atingir o objetivo de redução de desperdícios nos transportes internos.

O trabalho desenvolvido conteve uma grande componente prática de trabalho individual, de terreno e envolvimento com os colaboradores. Este último aspeto é fundamental para o sucesso do projeto pois é a força e o empenho dos colaboradores que combate a inércia à mudança e motiva a procura de novas soluções e a sua implementação de forma eficaz.

### 1.2 Metodologia

Inicialmente começou-se por cumprir um plano de acolhimento na empresa para se perceber o seu funcionamento, passando-se por todos os setores e acompanhando os operadores nas suas tarefas. Este plano estendeu-se às restantes unidades industriais da Amorim & Irmãos, SA com visitas gerais que permitiram um conhecimento mais alargado do Grupo e dos vários produtos produzidos.

Acompanhou-se o processo de forma mais pormenorizada em cada área de intervenção, analisando-se a sua situação e identificando os problemas associados.

Tendo por base uma pesquisa de conceitos teóricos relacionados com o tema do projeto, nomeadamente ferramentas *Kaizen*, fluxo da logística interna, modelos de gestão de *stocks* e *layout* de armazéns estudaram-se várias soluções de melhoria com vista à redução de desperdícios.

Durante a realização do projeto participou-se ainda em formações para aquisição e consolidação de conceitos *Kaizen*.

### **1.3 Organização da Dissertação**

O presente relatório inicia-se nesta seção com a contextualização e caracterização do projeto desenvolvido.

De seguida faz-se um enquadramento teórico do conhecimento atual acerca dos temas que servem de base às soluções implementadas no projeto.

Na terceira seção apresenta-se com algum detalhe a empresa, os produtos produzidos e o fluxo do processo produtivo de uma rolha capsulada.

Na quarta seção aborda-se os vários subprojetos, começando por se fazer um enquadramento e descrição do problema inicial, seguido da solução adotada e sua implementação. Em cada subprojecto são apresentados os resultados obtidos.

A seção final diz respeito às conclusões obtidas no trabalho desenvolvido durante o projeto e apresenta algumas sugestões de trabalho futuro.

## 2 Enquadramento Teórico

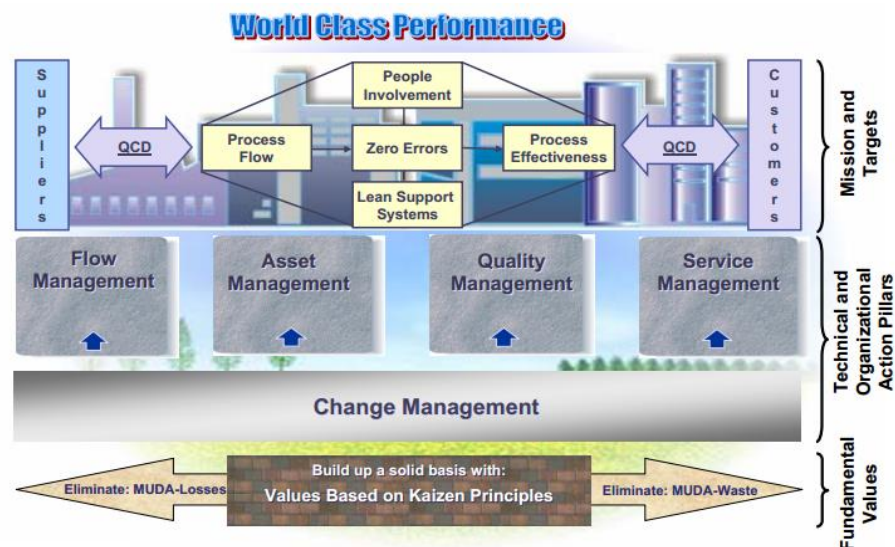
Nesta seção exploram-se as metodologias teóricas abordadas para a realização deste projeto. Fez-se um estudo das ferramentas *Kaizen* que servem de base à melhoria contínua, do fluxo da logística interna e dos modelos de gestão de *stocks* e armazéns.

### 2.1 Kaizen

A palavra *Kaizen* tem origem no Japão e significa melhoria contínua, isto é, a ideia de que é sempre possível fazer mais e melhor. Em 1997 Imai define *Kaizen* como “melhoria contínua, envolvendo todos, sem gastar muito dinheiro” (Imai 1997). Este conceito pode aplicar-se ao quotidiano da vida em geral mas é a sua implementação na indústria que tem vindo a desempenhar um papel fundamental. Exemplo disso é a empresa japonesa Toyota que seguiu fielmente esta filosofia, estando na base do seu famoso sistema de produção – *Toyota Production System* (TPS). O princípio de envolvimento de todos os colaboradores para melhorar diariamente e em todos os locais é uma das premissas e contribui para as empresas reduzirem custos e aumentarem a sua produtividade.

### 2.2 Kaizen Management System

*Kaizen Management System* (KMS) é um modelo de gestão de melhoria contínua desenvolvido pelo Instituto Kaizen que serve de base para o desenvolvimento de modelos adaptados à realidade das instituições (Kaizen Institute 2008). A Figura 1 ilustra o modelo de melhoria contínua referido.



**Figura 1 - Modelo Kaizen Management System. (Adaptado de: (Kaizen Institute 2008))**

No topo de toda a estrutura encontra-se o *World Class Performance* (WCP), o objetivo máximo deste sistema que pretende assegurar a competitividade da empresa e o seu panorama de excelência.

Este modelo encontra-se subdividido em três elementos: missão e objetivos, ferramentas (pilares) de melhoria e princípios fundamentais.



No primeiro elemento, a estratégia de empresa deve ter em consideração os intervenientes a montante e jusante da cadeia (fornecedores e clientes, respetivamente), garantindo resultados de Qualidade, Custo e *Delivery* (Serviço ao Cliente) – QCD, fatores determinantes para a satisfação dos clientes e competitividade da empresa. De forma a garantir os fatores QCD e os princípios de melhoria contínua as empresas devem empenhar-se em atingir os seguintes objetivos:

- Eficácia dos colaboradores;
- Fluxo do processo;
- Zero defeitos;
- Eficácia do processo;
- Suporte eficaz.

As ferramentas que servem de suporte aos objetivos referidos são:

- *Total Flow Management* (TFM) – Metodologia aplicada ao fluxo da cadeia que visa reduzir desperdícios e focar nas atividades de valor acrescentado;
- *Total Productive Maintenance* (TPM) – Metodologia para aumentar a eficiência produtiva, dando destaque aos equipamentos e traduzindo-se no índice *Overall Efficient Equipment* (OEE);
- *Total Quality Control* (TQC) – Estratégia de garantia e melhoria da qualidade transversal à organização;
- *Total Service Management* (TSM) – Estrutura de melhoria contínua relacionada com os processos administrativos nas indústrias de serviços;
- *Total Change Management* (TCM) – Metodologia de gestão da mudança, promovendo a sua capacidade de desenvolvimento interna.

Por último, os sete princípios fundamentais que suportam a missão e objetivos no modelo KMS são: *Gemba Kaizen*, Desenvolvimento das Pessoas, Normas Visuais, Processo e Resultados, Qualidade em Primeiro, Eliminação de *Muda* e Abordagem *Pull Flow*.

## 2.3 Ferramentas *Kaizen*

As três principais ferramentas, consideradas os pilares da filosofia *Kaizen* são a Eliminação de *Muda*, os 5S e a Normalização.

A Gestão Visual é também um fator importante a ter em consideração aquando da implementação destas práticas. De seguida exploram-se cada uma destas ferramentas.

### 2.3.1 Eliminação de *Muda*/Desperdício

*Muda* é uma palavra de origem Japonesa que significa desperdício. Numa organização existem várias atividades que são vistas como necessárias mas que se apresentam como uma fonte de desperdício em vez de criação de valor. Taiichi Ohno identificou sete tipos de desperdícios cuja eliminação ajuda a melhorar a competitividade das empresas e atingir níveis de excelência (Sutherland e Bennett 2007):

- Excesso de produção – Produção acima da procura de mercado;
- Tempos de espera – Pessoas, material ou máquinas à espera para produção;

- Transporte – Transportes desnecessários de materiais derivados de processos e *layouts* desadequados;
- Movimento – Deslocações desnecessárias dos operadores causadas pela má organização do posto de trabalho e fluxo de informação;
- Inventário – Acumulação de *stock* de matéria-prima, produto em curso de fabrico e produto acabado que não acrescentam valor e representam um custo para a empresa;
- Sobre processamento – Operações no processo produtivo que não acrescentam valor para o cliente;
- Defeitos – Produtos que não cumprem os requisitos e requerem reproprocessamento e disponibilização de recursos.

### 2.3.2 5S

Os 5S são uma ferramenta utilizada para manter e melhorar a organização do posto de trabalho. A dificuldade da implementação dos 5S reside na resistência dos trabalhadores à mudança e na sua falta de brio pelas boas condições do local de trabalho. Para além de implementar é necessário preservar e controlar as práticas 5S com auditorias periódicas que ajudam a fomentar estas disciplinas e a melhorar os índices de qualidade. Entre as vantagens desta metodologia evidenciam-se a boa organização, o aumento de segurança e de qualidade e a deteção de um menor número de defeitos (Hirano 2012). Constituída por 5 palavras japonesas iniciadas pela letra “S”, representa 5 disciplinas, como se apresenta:

**1º S: Triagem (*Seiri*)** – Eliminar equipamentos, ferramentas e materiais desnecessários à realização das tarefas no posto de trabalho;

**2º S: Arrumação (*Seiton*)** – Organizar o posto de trabalho definindo locais específicos para o material com base na frequência de utilização;

**3º S: Limpeza (*Seiso*)** – Limpar o posto de trabalho, equipamentos e ferramentas para melhor detetar os problemas antes de estes se agravarem;

**4º S: Normalização (*Seiketsu*)** – Definir e identificar normas visuais para manter as boas condições da área e assegurar o cumprimento dos 3 primeiros S’s;

**5º S: Disciplina (*Shitsuke*)** – Assegurar o cumprimento das normas e incutir um espírito de melhoria contínua aos operadores.

### 2.3.3 Normalização

Uma operação, por mais simples que ela seja, pode ser realizada ou entendida de diferentes formas por duas pessoas diferentes. Para evitar dúvidas e considerações distintas as atividades devem ser normalizadas, isto é, deve ser criado um documento que descreva o procedimento a ter na realização de uma determinada atividade. Desta forma, a normalização permite evitar desvios e evidenciá-los mais facilmente, caso aconteçam.

A normalização não pode ser encarada como algo estático. Inserida na filosofia de melhoria contínua suporta-se pelo ciclo PDCA (*Plan-Do-Check-Act*), ciclo de Deming, que se apresenta como elemento de aperfeiçoamento das normas. Antes deste ciclo deve-se ter em conta o ciclo SDCA (*Standardize-Do-Check-Act*) como forma de estabilização do processo (Moen e Norman 2006).

### 2.3.4 Gestão Visual

A maioria da informação é captada pelo ser humano através da visão. Sendo a gestão visual uma ferramenta que facilita a interpretação e comunicação de informação facilmente se percebe a sua importância. Através de imagens, gráficos ou sistemas de cores é possível identificar desvios ou situações fora da normalidade. A gestão visual deve ser simples e conter apenas informação que acrescente valor para que a sua interpretação seja fácil e independente da formação dos trabalhadores (Murata e Katayama 2009).

Os quadros onde se expõem os indicadores de desempenho (KPI) são uma ferramenta útil na comunicação de informação. A gestão visual contribui na adequação e visibilidade dos dados apresentados. Uma informação gráfica, mais visual e simples permite uma melhor perceção dos indicadores (tipicamente de produtividade, qualidade e eficiência) e da sua evolução.

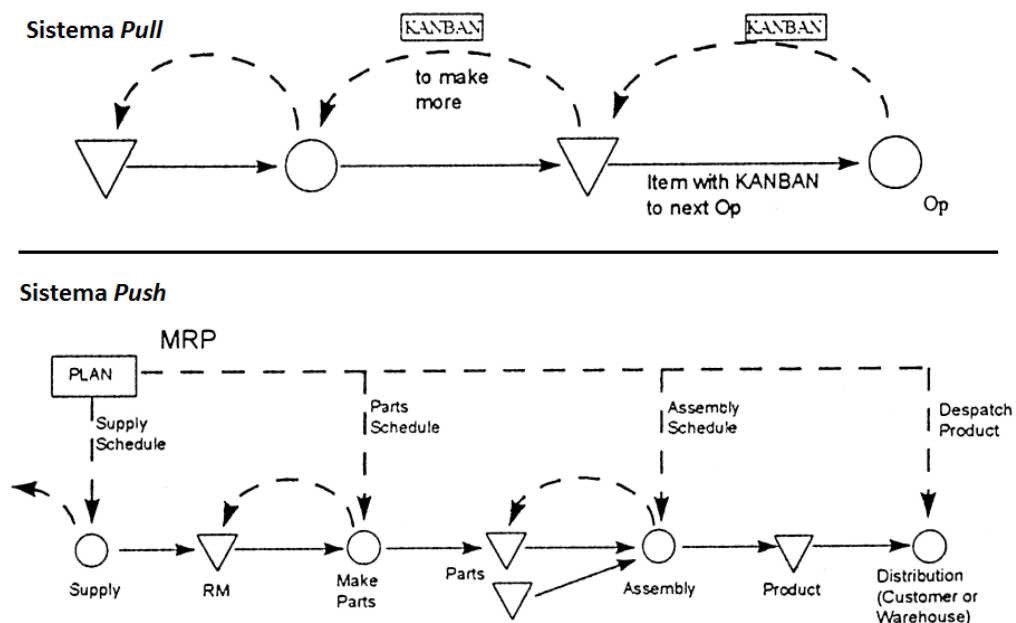
Um dos principais benefícios da utilização de gestão visual é o aumento dos índices de produtividade motivado pela diminuição de erros associados às tarefas.

## 2.4 Fluxo na Logística Interna

O Fluxo na Logística Interna é um dos cinco pilares da ferramenta *Total Flow Management* (TFM) e está relacionado com o fluxo de material e informação no interior de uma indústria de produção. Aborda-se de seguida os conceitos pertencentes ao fluxo na logística interna.

### 2.4.1 Sistema Pull

A nível industrial existem dois modelos de produção distintos e opostos, designadamente os sistemas *pull* e *push* (Figura 2).



**Figura 2 - Comparação do funcionamento dos Sistemas Pull e Push**

(Adaptado de: (Bonney et al. 1999))

No sistema *pull* a produção de um produto é iniciada pela procura de mercado quando recebido um pedido de encomenda do cliente. Este pedido origina necessidades (traduzidas em ordens de produção) nas atividades a montante ao longo de todo o processo produtivo até

ao seu início. Deste modo, entende-se que os fluxos de produção e de informação têm sentidos opostos.

Ao invés, o sistema *push* não considera a procura real, baseando-se antes em previsões. O material produzido vai sendo empurrado para as atividades subsequentes ao longo do processo produtivo (independentemente das necessidades) até à entrega do produto final ao cliente (Bonney et al. 1999).

O sistema *push* origina grandes quantidades de *stock* acumulados ao longo da cadeia de abastecimento. No sistema *pull*, através de uma diminuição significativa de *stocks* e consequente redução de custos consegue-se responder às necessidades de mercado de forma mais eficaz e com maior qualidade, aumentando a competitividade.

#### 2.4.2 Sincronização (*Kanban*)

A sincronização é uma metodologia de comunicação e gestão da informação relacionada com ordens de produção que pode ser conseguida recorrendo ao sistema de *kanban*.

O *Kanban*, palavra de origem japonesa, é um cartão ou sinal utilizado na indústria para controlar os *stocks* e o fluxo de materiais e produção. A sua génese foi motivada pela Toyota para colmatar as falhas existentes no funcionamento do seu sistema de produção em série, baseado na filosofia *just in time*.

Tradicionalmente, é utilizado sob a forma de cartão físico mas existe a variante eletrónica que facilita a atualização dos quadros e evita a perda de cartões.

O *kanban* é um elemento de grande impacto visual. Este tem várias informações associadas que permite um fluxo de informação conjunto com o fluxo de material. A nível produtivo, indica o que produzir e em que quantidades. É também importante no controlo de existências, sendo facilmente calculadas através do número de *kanbans*.

Os *kanbans* podem ser de movimentação ou produção. No primeiro caso, estes autorizam o transporte de material no interior da fábrica, desde um determinado ponto para o ponto seguinte. Os *kanbans* de produção indicam uma ordem de produção sempre que o cliente ou setor consome uma determinada quantidade de produto ou artigo, respetivamente (Huang e Kusiak 1996).

A filosofia de um sistema de *kanban* indica que um produto só deve ser efetivamente produzido caso exista uma ordem de produção, o que permite produzir as quantidades de produto estritamente necessárias e evitar *stock* em excesso. A sua implementação ajuda as empresas a melhorar a produtividade e a minimizar os desperdícios na produção, traduzindo-se numa redução de custos (Rahman, Sharif, e Esa 2013). No sistema de *kanban* não devem ser considerados produtos defeituosos, como forma de aumentar e assegurar o controlo da qualidade ao longo do processo produtivo e, consequentemente, do produto final.

O número de *kanbans* pode ser determinado através da fórmula Toyota, utilizada no sistema de *kanban* da empresa japonesa:

$$K \geq \frac{D * L(1 + \alpha)}{C}$$

A variável **K** representa o número de *kanbans*, **D** a procura por unidade de tempo e **C** a capacidade do contentor (tamanho do lote). O *lead time* (**L**) é expresso na mesma unidade de tempo que a procura e inclui o tempo de espera, produção, transporte e recolha de *kanbans*. O

fator de segurança ( $\alpha$ ) representa um *stock* de segurança para variações que possam ocorrer na procura e no fornecimento de matéria-prima, sendo o seu valor decidido por cada empresa (Kumar e Panneerselvam 2007).

### 2.4.3 Supermercados

Os supermercados são áreas de armazenamento intermédio, com posições de material fixas, situados entre o cliente e fornecedor internos. Estas áreas são da responsabilidade dos operadores logísticos, devendo estes ter acesso fácil às mesmas (Emde, Fliedner, e Boysen 2012).

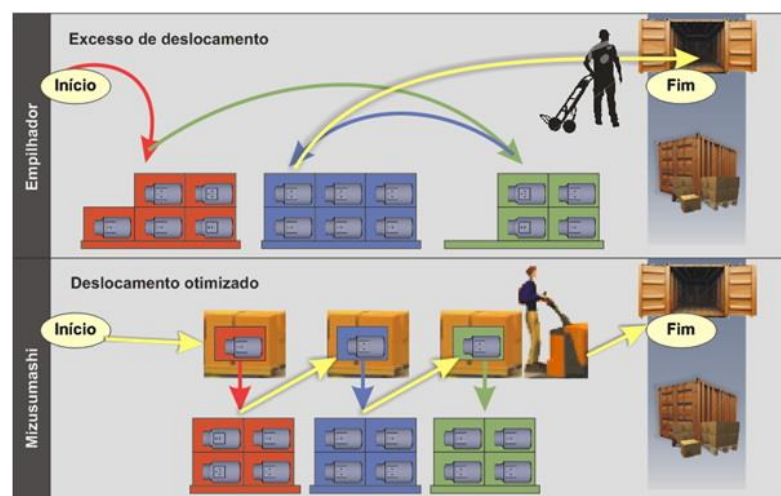
Relacionados com o sistema *pull* e *kanban*, os artigos neles existentes vão sendo consumidos pelo cliente interno dando-se uma ordem de produção quando se atinge determinado nível de consumo. Essa ordem é transmitida para o fornecedor interno que produz material até repor os níveis de *stock* definidos.

### 2.4.4 Mizusumashi

O *mizusumashi* é um operador logístico responsável pelo transporte interno de material e informação. Este movimenta-se num comboio com número variável de carruagens e descreve um percurso cíclico normalizado pela fábrica com tempo definido. O operador tem de efetuar paragem nas estações existentes para abastecimento de material e recolha de produto acabado. A sua filosofia é fornecer as estações com material apenas na quantidade de produção necessária em cada volta do percurso devido à sua elevada frequência de passagem pelos locais (Emde, Fliedner, e Boysen 2012).

A comunicação com o *mizusumashi* é feita através de pedidos, colocados em quadros nas estações, para abastecimento de material. A informação é transportada pelo *mizusumashi* assim como as ordens de produção acionadas pelo sistema de *kanbans* sendo, portanto, um importante elemento no fluxo da logística interna.

O *mizusumashi* é uma alternativa ao elemento de transporte mais tradicional numa unidade fabril, o empilhador (Figura 3). A utilização deste último implica constantes deslocações (realizadas por chamada) no aprovisionamento de material com transporte de apenas uma unidade de volume (palete), sendo o retorno realizado com o empilhador desocupado.



**Figura 3 - Comparação das deslocamentos entre Empilhador e Mizusumashi**

(Takt Consultoria 2011)

Ao contrário do empilhador, a integração do *mizusumashi* concentra as operações logísticas internas num único operador, o que permite reduzir o número de pessoas que movimentam material e a dependência de empilhador.

O operador logístico é um elemento que permite melhorar a organização da unidade industrial e a sua produtividade através da redução de *stock* em curso de fabrico e custos de transporte associados a *muda* (Kilic, Durmusoglu, e Baskak 2012).

## 2.5 Gestão de Armazéns

Os armazéns são imprescindíveis em qualquer fábrica, podendo estes armazenar *stock* de matéria-prima, produto em curso de fabrico e produto acabado. Como tal, o *layout*, os sistemas de armazenagem e de localização de *stock* utilizados têm um importante impacto na sua organização e atividade.

### 2.5.1 Sistemas de Armazenagem

Os sistemas de armazenagem existentes são os mais diversos. Em função das características do espaço disponível, do tipo de artigos e unidade de volume, da sua rotatividade e capacidade de investimento da empresa pode-se optar por diferentes soluções.

O sistema de armazenagem de paletes mais tradicional é o empilhamento em bloco (*block stacking*) por ser fácil de implementar e otimizar o espaço utilizado ao nível do solo. Contudo, segue o *FILO* (*first in last out*) em vez do *FIFO* (*first in first out*) o que traz problemas no controlo e movimentação de artigos. O *drive in* é um sistema semelhante ao anterior mas permite tirar partido de vários níveis em altura, através de uma estrutura adequada.

A utilização de estantes é muito frequente quando a quantidade de *stock* de cada artigo é reduzida e se pretende seguir o *FIFO* com acesso direto a todos os artigos, podendo fazer-se uso de uma estrutura em altura. Contudo, exige corredores de acesso às filas de *stock* e, consequentemente, uma maior área no solo disponível.

Existem outros sistemas que requerem um investimento mais elevado mas que são igualmente importantes. *Flow rack*, ou armazenamento vivo de paletes, é um sistema que permite repor *stock* de um lado e efetuar *picking* do outro, com uma rotação de *stock FIFO*. Este mecanismo é conseguido através de prateleiras inclinadas de rolos, fazendo uso da gravidade para movimentação automática de paletes. *Movable aisle systems* é uma solução dispendiosa que possibilita o acesso direto a todas as posições, através de estantes com movimentação motorizada lateral sobre caminhos no solo. A inexistência de corredores de acesso permite uma boa ocupação do espaço. A sua aplicação é adequada para artigos de baixa rotação devido à limitação de apenas poder ser aberto um corredor de cada vez. *Very narrow aisle guided systems* são estruturas com corredores muito estreitos devido à utilização de *stackers* de torre guiados automaticamente. Estes elementos de movimentação de carga otimizam a utilização do espaço e libertam o operador da tarefa de conduzir o empilhador no movimento descendente, aumentando a eficiência (Tompkins e Smith 1998).

### 2.5.2 Sistemas de Localização de Stock

Os sistemas de localização de *stock* são uma ferramenta importante no armazenamento e movimentação de *stock*, sendo os mais frequentes a localização informal, fixa e dinâmica.

A localização informal é o modelo mais simples utilizado em armazéns de pequena dimensão e com um número de artigos reduzido onde estes são colocados no primeiro lugar vago que existir. Apesar de ser flexível e não requerer manutenção torna-se difícil localizar um artigo, pois não existe registo do seu local de armazenamento.

Na localização fixa, cada artigo tem uma localização definida e rígida onde não se pode colocar um artigo diferente, o que facilita o acesso aos produtos. Este sistema tem de ser dimensionado para o nível de *stock* máximo de cada produto, apresentando como desvantagens a dificuldade de expansão e a fraca utilização do espaço consequente da existência de lugares vazios.

A localização dinâmica não reserva uma posição para um artigo específico, podendo esta ser ocupada por qualquer artigo quando ficar livre. O dimensionamento para nível médio de *stock*, com um fator de segurança, permite uma melhor utilização do espaço. Todavia, apresenta maior dificuldade no acesso aos artigos, devendo ser suportada por um sistema complementar de controlo e localização de *stock* (Tompkins e Smith 1998).

## 2.6 Análise ABC

A lei de Pareto, desenvolvida no século XIX por Vilfredo Pareto, é um conceito muito utilizado em áreas como a gestão, economia e indústria. Segundo Pareto, 80% dos problemas têm a sua origem em apenas 20% das causas possíveis. A aplicabilidade deste conceito permite identificar os aspetos realmente importantes para uma gestão mais eficaz.

A análise ABC baseia-se no princípio de Pareto e classifica os artigos em classes (A, B e C) em função da frequência de utilização e do seu retorno. Como se observa na Figura 4, na classe A 20% dos artigos representam 80% das vendas, sendo considerados de alta rotatividade. A classe B, intermédia, diz respeito a 30% dos artigos que representam entre os 80 e 95% do volume de vendas. Os artigos de menor rotatividade são classificados pela classe C e correspondem apenas aos últimos 5% das vendas. Esta classificação permite aplicar diferentes estratégias no controlo e gestão de *stocks*, sendo comum os artigos A apresentarem níveis de *stock* elevados e os artigos C níveis mínimos (Viswanathan e Bhatnagar 2005).

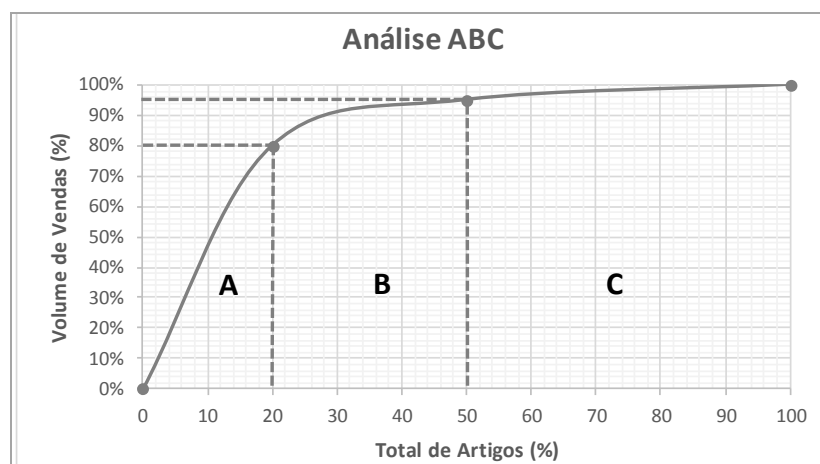
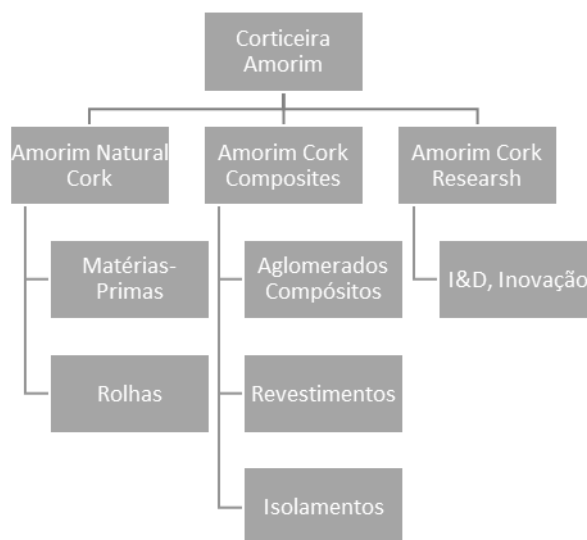


Figura 4 - Análise ABC

### 3 Apresentação da Empresa

O Grupo Amorim iniciou a sua história em 1870 lançando-se no setor da cortiça em Portugal. Atualmente, esta Multinacional portuguesa atua em cinco áreas de atividade, como a Energia, a Cortiça, a Floresta, a Financeira, a Imobiliária e o Luxo. No entanto, o setor da cortiça continua a ter um papel central na atividade do Grupo, sendo explorado pela Corticeira Amorim.

A Corticeira Amorim S.G.P.S., SA é a maior empresa a nível mundial no fabrico de produtos de cortiça, estando a sua atividade dividida em cinco áreas de negócio, como é visível na Figura 5.



**Figura 5 - Áreas de negócio Corticeira Amorim**

Com 143 anos de liderança no setor abrange mais de 100 países espalhados pelos cinco continentes. Destaque para a forte aposta na Inovação, com cerca de 6 milhões de euros investidos anualmente em I&D.

A Unidade de Negócios Rolhas é explorada pela Amorim & Irmãos, SA (constituída formalmente em 1922) que detém 30% de quota de mercado da cortiça, sendo o maior produtor e fornecedor de rolhas de cortiça a nível mundial, com uma produção de 3.2 biliões de rolhas por ano (Amorim & Irmãos 2012). A empresa tem como missão “acrescentar valor à cortiça, de forma competitiva, diferenciada e inovadora, em perfeita harmonia com a Natureza” (Grupo Amorim 2014).

A Amorim & Irmãos, SA divide-se em várias unidades industriais, cada uma delas especializada num tipo de produto, como se apresenta no Anexo A. Importa conhecer um pouco sobre a Unidade Industrial Raro, local do projeto desenvolvido.



### 3.1 Unidade Industrial Raro

A Unidade Industrial Raro é responsável pela produção de rolhas capsuladas e de especialidades, produzindo mais de mil artigos diferentes. Esta Unidade recebe a cortiça já em formato de rolha, que depois é trabalhada e transformada na rolha capsulada ou especialidade pretendida.

É uma empresa certificada segundo a norma de Qualidade ISO 9001, de Segurança Alimentar ISO 22000, segundo o Código Internacional das Práticas Rolheiras (CIPR) – 5ª versão e segundo o FSC STD-40-004 (*Forest Stewardship Council*).

Em 2007 iniciou um projeto com o Instituto *Kaizen* que veio revolucionar a filosofia de produção e dos seus colaboradores, trazendo melhorias significativas nos níveis de produção da fábrica. Venceu mesmo, em 2011, a «1ª edição do Prémio *Kaizen Lean*, do *Kaizen Institute*, na categoria “Excelência na Produtividade” pela melhoria do desempenho e pelo aumento de eficiência na produção de rolhas de cortiça capsuladas» (Corticeira Amorim 2012).

Atualmente conta com cerca de 85 colaboradores, apresentando uma produção diária de 800 mil rolhas. Com cerca de 317 clientes espalhados por mais de 50 países atingiu em 2013 um volume de vendas de 19 milhões de euros.

### 3.2 Produtos

Dentro do Grupo Amorim, a UI Raro é a única que produz rolhas capsuladas e especialidades, apresentadas de seguida.

#### 3.2.1 Rolha Capsulada

A rolha capsulada (Figura 6) é normalmente utilizada em vinhos licorosos/generosos e em bebidas espirituosas. Uma vez que pode ser reutilizada em vários consumos permite que a bebida seja degustada por mais do que uma ocasião, durante um longo período de tempo (Amorim Cork 2014). Uma rolha capsulada é constituída por uma rolha de cortiça e uma cápsula, elementos explorados de seguida.



**Figura 6 - Rolha Capsulada**

- **Rolha - Cortiça**

Na UI Raro existem vários tipos de rolhas, nomeadamente a rolha natural, colmatada (acquamark) e neutrocork. Cada rolha é identificada com uma descrição que inclui toda a informação necessária sobre a mesma. Apresenta-se um exemplo de descrição de uma rolha acabada (pronta a capsular) e respetiva legenda.

**Descrição: 27x22,5 1º/4º Chf Acqua**

**Legenda:**

Calibre: 27x22.5 – 27mm comprimento; 22,5 mm diâmetro

Classe: 1º/4º

Acabamento: Chf – Chanfrado

Lavação: Acqua (Colmatado)

A rolha mais tradicional é a **natural** (Figura 7), que é classificada em diferentes classes, consoante a quantidade de imperfeições e defeitos. O correto e otimizado desdobramento de classes é que permite obter maior margem de lucro no setor da cortiça, sendo uma importante fonte de criação de valor. As principais classes da rolha natural, por ordem decrescente de valor são: Flôr; Extra; Superior; Superior/2º; 1º/3º; 3º/5º; 5º/6º. Estas são as classes base definidas na empresa, mas podem surgir outras classes intermédias caso exista alguma encomenda específica de clientes, como Extra/2º e 1º/4º.



**Figura 7 - Rolha Natural Cilíndrica**

A **rolha colmatada (acquamark)**, Figura 8, é uma rolha natural que apresenta maior porosidade, necessitando de um revestimento adicional de solução de base aquosa para suprimir essa porosidade.



**Figura 8 - Rolha Colmatada (Acquamark) Boleada**

A **rolha neutrocork** (Figura 9) é constituída por micro grânulos de cortiça uniformes. Pela sua uniformidade este tipo de rolha não apresenta classe e é cada vez mais uma alternativa à

rolha natural, derivado do seu preço mais competitivo sem comprometer a sua performance técnica.



**Figura 9 - Rolha Neutrocork Boleada**

- **Cápsula**

A cápsula é um elemento capaz de diferenciar a rolha no mercado, tornando-a atrativa e singular das restantes rolhas capsuladas. Dado o poder diferenciador da cápsula, esta apresenta-se como o principal elemento de valor acrescentado para o cliente, sobrepondo-se, em muitos casos, à qualidade da rolha de cortiça.

As cápsulas são principalmente de plástico (Figura 10) e madeira (Figura 11), podendo em encomendas especiais ser de vidro, metal, porcelana, entre outros.



**Figura 10 - Cápsula de Plástico**



**Figura 11 - Cápsula de Madeira**

### 3.2.2 Especialidades

As Especialidades, Figuras 12 e 13, são rolhas de cortiça com os mais diversos feitios e formas feitas à medida do cliente, sendo comercializadas numa escala reduzida. A sua aplicação pode ser a mais diversificada, como a Indústria Química, artigos de cozinha e decoração, entre outros. Entre os tipos de Especialidades mais conhecidos existem as rolhas Cónicas, Falanges e Com Furo.



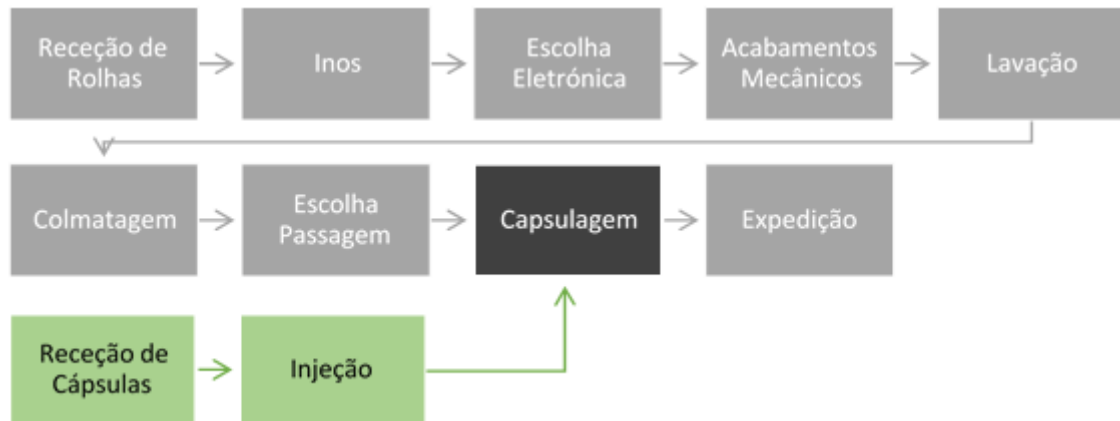
**Figura 12 - Especialidades (Rolha Chanfrada, Formato Cogumelo)**



**Figura 13 - Especialidades (Rolha Cónica)**

### 3.3 Fluxo do Processo Produtivo

Para uma melhor compreensão de todo o fluxo de produção de rolhas capsuladas apresenta-se na Figura 14 a sequência de etapas do processo produtivo seguido de uma breve descrição dos respectivos setores.



**Figura 14 - Etapas do processo produtivo de rolhas capsuladas**

#### Receção de Rolhas e Cápsulas

A Receção é o ponto de partida de todo o processo produtivo. Neste primeiro setor rececionam-se rolhas cilíndricas e com acabamento, cápsulas de madeira e plástico e materiais diversos para consumo interno na produção.

#### Inos

O Inos é um sistema de primeira desinfecção de rolhas cilíndricas, onde estas são lavadas com água para remover pó e impurezas. Depois de lavadas as rolhas são secas nos tambores de secagem e têm de ficar em repouso para estabilização dos níveis de humidade.

#### Escolha Eletrónica

Este setor classifica e separa as rolhas cilíndricas nas diferentes classes existentes através de máquinas de leitura ótica. Estas fotografam o corpo da rolha e selecionam qual a classe a que pertencem.

#### Acabamentos Mecânicos

A rolha cilíndrica é trabalhada nos Acabamentos Mecânicos para ficar com formato e dimensões finais pretendidos. Este setor apresenta linhas de bolear e chanfrar, onde se produzem rolhas boleadas e chanfradas, respetivamente. A rolha consumida, de maiores dimensões, atravessa as seguintes fases:

- Polir – reduzir o diâmetro da rolha polindo o corpo;
- Topear – reduzir o comprimento da rolha trabalhando o topo;
- Bolear ou Chanfrar – trabalhar a aresta de um dos topos conferindo um acabamento arredondado (bolear) ou angular (chanfrar).

## **Lavação**

A lavação é um processo de desinfecção mais agressivo que o sistema Inos. As rolhas são lavadas num programa de centrifugação com uma mistura de água, água oxigenada, hidróxido de sódio e ácido LC – 92S, conferindo às rolhas uma cor mais clara e próxima da final. Depois de lavadas as rolhas são colocadas a secar nos tambores de secagem.

## **Colmatagem**

Na Colmatagem produzem-se rolhas colmatadas e revestidas. A colmatagem é aplicada a classes intermédias de rolhas naturais para disfarçar a porosidade das rolhas, nomeadamente os defeitos e imperfeições. O revestimento é um tratamento que serve para dar cor às rolhas.

## **Escolha Visual (Passagem)**

Esta segunda escolha tem como objetivo refinar a classe final para o cliente, passando as rolhas em tapetes ou em máquinas de leitura ótica. Este refinamento consiste na seleção e separação do refugo (rolha que pertence a uma classe inferior), do retrabalho (rolha que irá ser retrabalhada para produzir calibres mais pequenos) e da apara (rolha com defeitos graves que colocam em causa a vedação da garrafa, servindo para moer). Com este processo de escolha visual a classe torna-se mais homogénea e de melhor qualidade global.

## **Injeção**

Setor único em todas as Unidades Industriais da Amorim & Irmãos, SA onde se produz cápsulas de plástico. Estas são produzidas por injeção de poliestireno juntando pigmento sólido, que lhe confere a cor pretendida. As cápsulas podem ser personalizadas em máquinas de gravação com tinta (cápsulas de plástico e de madeira) ou com fita colorida (cápsulas com alto-relevo).

## **Capsulagem**

A capsulagem é o processo de união da rolha com a cápsula utilizando cola específica. Antes de serem capsuladas as rolhas sofrem um tratamento de lubrificação para facilitar a inserção na garrafa. A capsulagem é feita em máquinas, mas certos artigos com tamanho muito pequeno, com custo elevado e com cápsulas especiais são capsulados manualmente para não danificar a cápsula. No final, o operador através de um processo de escolha visual elimina rolhas mal coladas ou com defeitos graves, procedendo posteriormente ao seu embalamento.

## **Expedição**

A Expedição é o último setor do processo produtivo de rolhas capsuladas. Neste, procede-se ao embalamento e acondicionamento paletizado para carregamento e entrega ao cliente final.

## **Controlo de Qualidade**

Ao longo de todo o processo produtivo existe um controlo do produto, desde a Receção à Expedição. O laboratório de controlo de qualidade verifica a qualidade visual e dimensional das rolhas e cápsulas e controla os níveis de TCA (qualidade sensorial) e humidade das rolhas. Este controlo transversal é extremamente importante para assegurar a qualidade da matéria-prima, do produto em curso de fabrico e acabado.

## 4 Desenvolvimento do Projeto

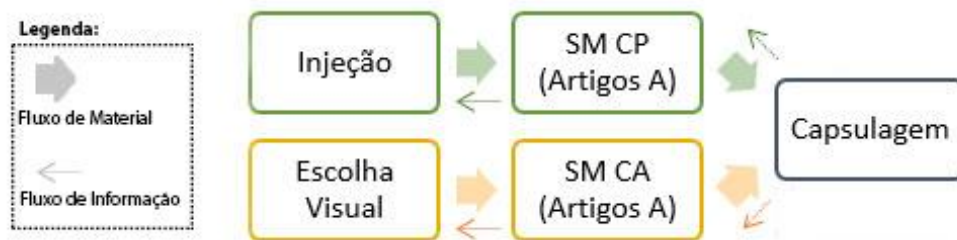
### 4.1 Supermercados de Artigos A

#### 4.1.1 Enquadramento e Descrição do Problema

Na UI Raro existem dois supermercados para artigos de maior rotação (Artigos A), Supermercado de Cápsulas de Plástico (SM CP) e Supermercado de Rolhas Calibres Acabados (SM CA), que armazenam cápsulas de plástico produzidas internamente e rolhas acabadas, respetivamente.

Os supermercados funcionam com sistema de *kanbans* que emitem ordens de produção dos artigos deles consumidos. Cada artigo é identificado com placas colocadas na parede, segundo um sistema de localizações fixas.

As cápsulas de plástico produzidas na Injeção são embaladas em sacos de polipropileno selados, posteriormente empilhados em paletes (unidade de volume) enquanto as rolhas escolhidas no setor Escolha Visual são armazenadas em cestos (unidade de volume). Os artigos A armazenados nos supermercados são consumidos pela Capsulagem, emitindo ordens à Injeção e Escolha Visual para produção de cápsulas de plástico e rolhas acabadas, respetivamente (Figura 15).

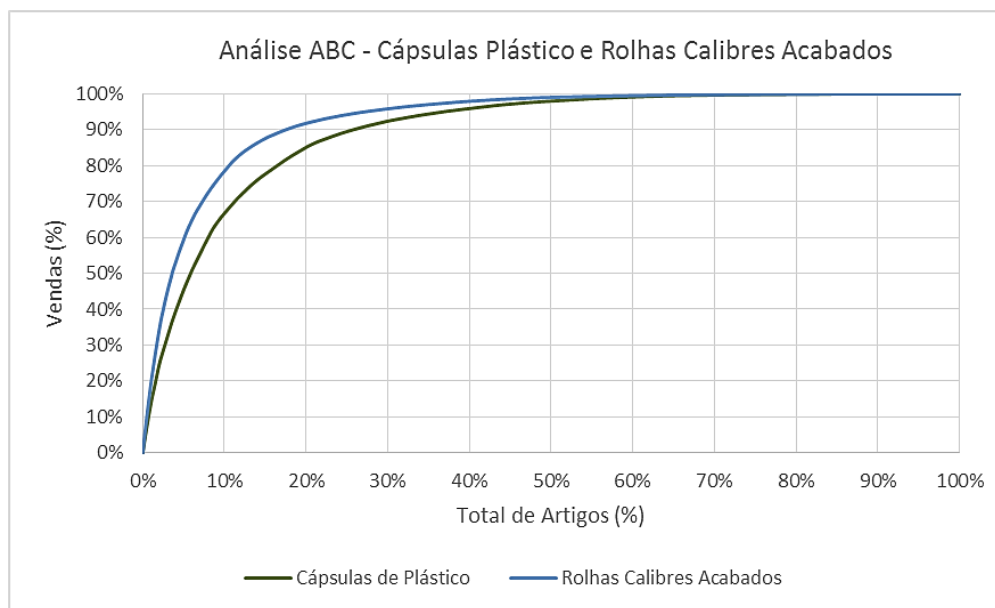


**Figura 15 - Esquema funcionamento Supermercados Artigos A**

Com o início do ano 2014 sentiu-se a necessidade de redefinir estes supermercados. Certos artigos foram descontinuados ou substituídos por artigos diferentes e as quantidades vendidas previstas para 2014 sofreram alterações significativas relativamente a 2013.

#### 4.1.2 Solução Desenvolvida e Implementada

Tendo como base o Orçamento previsto para 2014 utilizaram-se os dados das vendas (quantidade) previstas para se fazer uma análise ABC, baseada no princípio de Pareto, das cápsulas de plástico e calibres acabados. Na Figura 16 pode-se verificar que 80% do volume de vendas de cápsulas de plástico é representado por 16% destes artigos e que 10% dos calibres acabados (rolhas) representam 80% do seu volume de vendas, aproximadamente. Estes artigos são classificados com classe A, artigos de grande rotatividade.



**Figura 16 - Análise ABC – Cápsulas de Plástico e Rolhas Calibres Acabados**

Neste estudo efetuaram-se alguns ajustes à lista de artigos A a incluir nos supermercados, podendo-se ver nos Anexos B e C as alterações realizadas às análises ABC iniciais do SM CP e SM CA, respetivamente. Tal se deve ao facto de o Orçamento de 2014 ter sido realizado antes do final de 2013, surgindo alterações durante este período motivadas pela descontinuação de certos artigos, substituição por outras referências ou alteração significativa das suas vendas para 2014, não se justificando a atribuição da classe A a determinados artigos. Adicionalmente, em conjunto com os responsáveis do departamento de produção, incluíram-se artigos inicialmente de classe B e C, tendo em conta o nível de serviço que a empresa pretende prestar a determinados clientes.

No passo seguinte, calcularam-se os tempos de ciclo (segundo/peça) para se obter o *lead time* de produção do lote (dias). No caso do SM CP este *lead time* corresponde apenas à produção do lote no setor da Injeção, enquanto que no SM CA corresponde à produção do lote nos Acabamentos Mecânicos, Lavação e Escolha Visual. O *lead time* de produção do lote nos Acabamentos Mecânicos foi calculado considerando o tamanho do lote da Lavação e não do respetivo setor por ser a quantidade mínima de produção de um artigo nos AM.

Considerou-se ainda o *lead time* de planeamento (2 dias) porque dadas as restrições de planeamento da empresa não é sempre possível satisfazer a ordem de produção de um *kanban*. Deste modo, o *lead time* total (dias) corresponde a:

$$\text{Lead Time Total} = \text{Lead Time Produção Lote} + \text{Lead Time Planeamento}$$

Tendo em conta o consumo diário e o *lead time*, o nível mínimo de *stock* necessário a ter em supermercado é equivalente a:

$$\text{Stock Min} = \text{Consumo por dia} * \text{Lead Time Total}$$

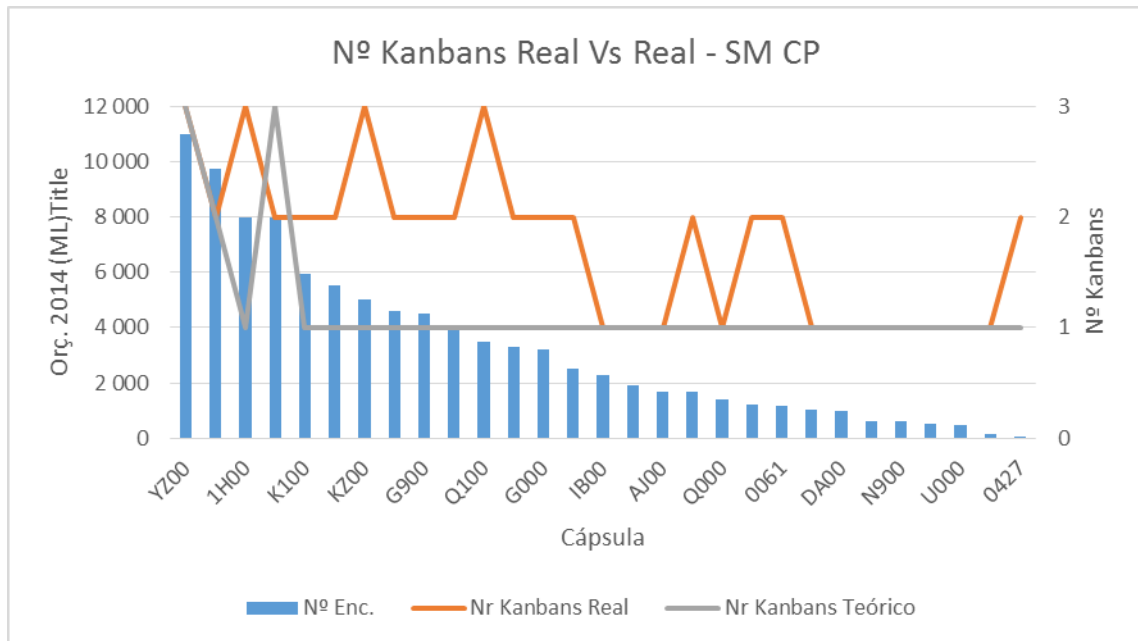
O *tamanho do lote* considerado nos cálculos seguintes corresponde ao número de cápsulas de uma paleta para o SM CP e ao lote da Escolha Visual no caso do SM CA, sendo associado um *kanban* a cada lote.

O cálculo do número máximo de *kanbans* teórico de cada artigo foi calculado pela fórmula Toyota, como se expõe:

$$\text{Número Kanbans} = \frac{\text{Consumo por dia} * \text{Lead Time Total} * (1 + \alpha)}{\text{Tamanho Lote}}$$

No estudo de ambos os supermercados considerou-se um fator de segurança ( $\alpha$ ) de 0,5 que representa o coeficiente de flutuação da procura média (valor estabelecido pela empresa).

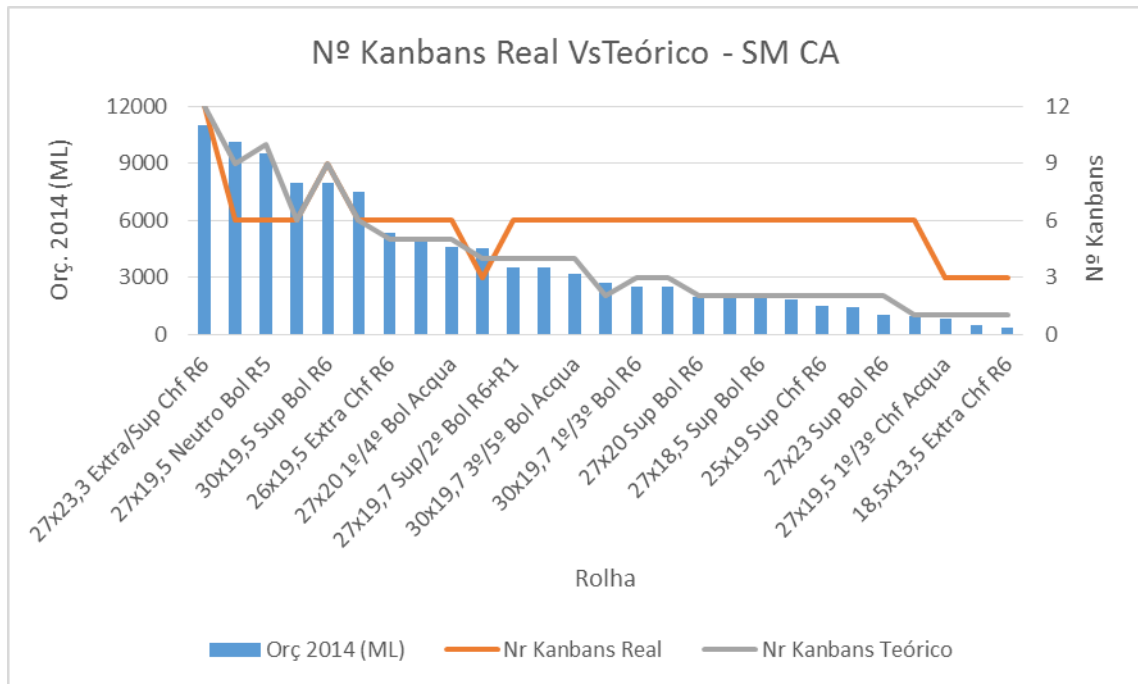
No SM CP efetuou-se um ajuste do número de *kanbans* relativamente ao teórico por a empresa apresentar compromissos formais com clientes. Nestes exige-se uma quantidade de *stock* superior à calculada, o que fez aumentar o número de *kanbans* real de determinados artigos, como se observa na Figura 17.



**Figura 17 - Relação do Orçamento 2014 com o nº de *kanbans* real Vs teórico – SM CP**

No SM CA o número de *kanbans* real é múltiplo de 3, pois é o número de *kanbans* possível de alocar numa fila. Considerando a distribuição do espaço de supermercado, cada fila tem capacidade para três cestos em profundidade e quatro em altura. Assim, cada *kanban* corresponde ao conjunto de quatro cestos (um lote), exceto para o artigo *18,5x13,5 Extra Chf R6* que corresponde ao conjunto de 3 cestos. Como consequência, o número de *kanbans* real é superior ao teórico na maioria dos artigos (Figura 18), também se justificando com o compromisso formal com clientes referido anteriormente. Nas situações contrárias (em ambos os supermercados), a empresa optou por um número de *kanbans* inferior ao teórico justificando-se com perfis de consumo distintos dos apresentados no orçamento.





**Figura 18 - Relação do Orçamento 2014 com o nº de *kanbans* real Vs teórico – SM CA**

Em ambos os casos, os valores de *stock* máximo e do nível de reposição (quantidade atingida após consumo de um *kanban*, dando-se ordem de produção para reposição de *stock*) foram calculados como se apresenta:

$$\text{Stock Máximo} = \text{Tamanho Lote} * \text{Nº Kanbans}$$

$$\text{Nível Reposição (NR)} = \text{Stock Máximo} - \text{Tamanho Lote}$$

Encontra-se nos Anexos D e E o quadro dos dados efetuados no cálculo do número de *kanbans* e da configuração final dos artigos em Supermercado de Cápsulas de Plástico, respetivamente. Nos Anexos F e G apresentam-se os quadros relativos ao SM CA, pela ordem referida.

Na implementação prática criou-se os *kanbans* e as placas de identificação (código do artigo, *stock* máximo e nível de reposição) com a formatação já utilizada pela empresa, presente nos Anexos H e I para o SM CP. Para o SM CA realizaram-se algumas alterações, como os campos que compõem os *kanbans* (Anexo J) e a presença das cores verde (*stock* máximo) e vermelha (nível de reposição) nas placas (Anexo K), importantes na gestão visual.

Importa realçar que os *kanbans* deste supermercado apresentam dupla face com informações distintas, uma vez que o tamanho do lote e as dimensões da rolha nos AM são superiores aos da EV. A face de cor amarela é utilizada desde o setor dos Acabamentos Mecânicos até à Lavagem, inclusive. Após escolha na EV é virada a face do *kanban* para a cor azul, que corresponde a um lote de rolhas prontas a capsular.

No Anexo L apresenta-se o *layout* global dos supermercados e nas Figuras 19 e 20 um exemplo dos artigos em *stock*.



**Figura 19 - Placas de identificação e *kanbans* do SM CP**



**Figura 20 - Placas de identificação e *kanbans* do SM CA**

Devido à inclusão de novos artigos e alteração das características de outros reformulou-se a atribuição de Ordens de Fabrico (OF) de Calibres Acabados do Supermercado. A cada OF corresponde um artigo de características definidas, sendo a qualquer alteração ou inclusão de artigo atribuído um novo número de ordem de fabrico, de forma sequencial. A nova lista de Ordens de Fabrico, atualmente em vigor, pode ser consultada no Anexo M.

#### **4.1.3 Resultados Obtidos**

O trabalho desenvolvido na redefinição destes supermercados tem um impacto significativo no funcionamento da organização embora os seus resultados sejam difíceis de mensurar. Com os artigos corretos a ter em supermercado, o sistema de *kanban* atualizado e as novas Ordens de Fabrico criadas é possível melhorar o nível de serviço e evitar rutura de *stock* de artigos A para satisfazer as necessidades da procura.

### **4.2 Inos e Lavação**

#### **4.2.1 Enquadramento e Descrição do Problema**

O cenário encontrado em ambos os setores era de desorganização, existindo vários problemas visíveis que dificultavam o trabalho do operador e eram propícios à mistura de rolhas.

Apesar de serem setores distintos abordou-se este tema de forma conjunta, pois as operações desempenhadas são semelhantes e existe apenas um trabalhador por turno encarregue de ambos os setores. Estes localizam-se lado a lado, mas estão separados fisicamente exigindo deslocações entre ambos. Além disso, teve-se em consideração os setores que intervêm neste estudo, nomeadamente a Receção de Rolhas, as Escolhas Eletrónica (EE) e Visual (EV), os Acabamentos Mecânicos (AM) e também o Comboio Logístico.

A atividade do Inos e da Lavação requer a utilização de cestos de movimentação (denominados de carros) para carga e descarga dos tambores (um tambor de lavação e dois de secagem em ambos), armazenamento temporário das rolhas e transporte destas entre setores, sendo elementos muito importantes no seu funcionamento.

A desorganização era, fundamentalmente, criada pela constante falta de carros disponíveis para descarga dos tambores de secagem, sendo necessário vazar carros ocupados com rolhas. Esta última tarefa consiste em passar as rolhas armazenadas em carros para sacos de ráfia ou

cestos, levando ao desperdício de tempo. O uso de sacos origina maior confusão nos setores, possibilita a mistura de rolhas, dificulta o seu transporte entre setores e o abastecimento dos tambores e moegas.

O setor dos Acabamentos Mecânicos necessita igualmente de carros para colocar as rolhas trabalhadas, tendo de as colocar em sacos caso não existam carros disponíveis. Como consequência, existia uma disputa de carros entre setores, olhando cada um para o seu interesse e não para o global da empresa. A mistura de carros de um lado para o outro fazia com que estes fossem utilizados para qualquer tipo de rolhas (por lavar, lavadas ou secas), anulando a higiene das rolhas e carros.

Noutro âmbito, o Sistema Inos tinha paragens por avaria ou acionamento dos sensores com demasiada frequência e quando tal sucedia emitia um pequeno sinal sonoro difícil de perceber no próprio setor. Como o operador não se encontra unicamente no setor Inos, este tinha de se deslocar para verificar se a máquina estava ou não parada. Esta situação fazia com que o operador despendesse tempo desnecessário em deslocações entre setores e que o Sistema Inos estivesse regularmente parado, afetando a produtividade do setor.

Os problemas identificados foram:

- Desorganização dos setores Inos e Lavação;
- Falta de carros para descarregar tambores;
- Recurso excessivo a sacos de ráfia;
- Perda de tempo na constante tarefa de vazar carros;
- Falta de higiene dos carros e rolhas;
- Carros com diferentes dimensões;
- Avaria constante do Sistema Inos e falta de conhecimento pelo operador.

Com a existente situação nos setores Inos e Lavação tornou-se evidente a necessidade de implementar medidas corretivas com o objetivo de organizar estes setores, melhorar o fluxo de material e informação e eliminar desperdícios.

#### **4.2.2 Solução Desenvolvida e Implementada**

Depois de identificados os problemas existentes decidiu-se implementar as seguintes medidas:

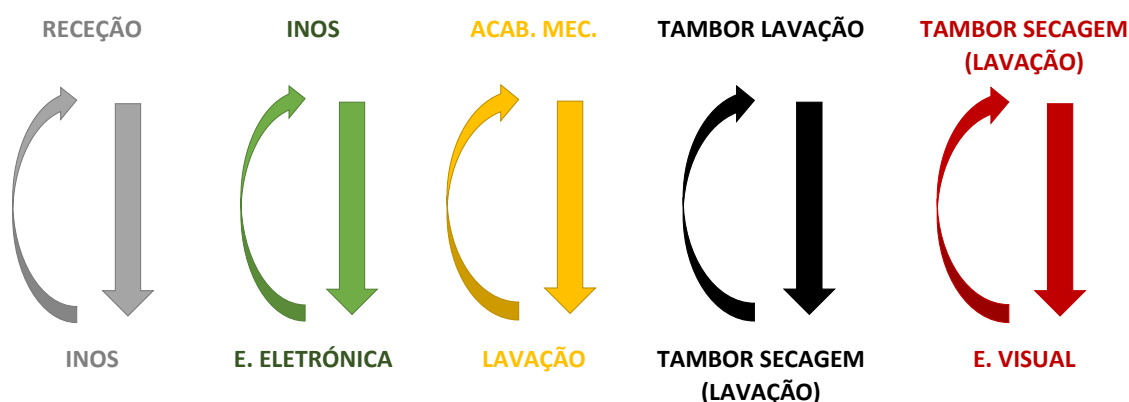
- Fluxo de carros para transporte de rolhas;
- Redefinição do *layout* dos setores Inos e Lavação;
- Colocação de sinais sonoro e luminoso do Sistema Inos.

#### **Fluxo de Transporte de Rolhas**

No cenário encontrado os carros de cor cinza circulavam entre a Receção de Rolhas e o Inos, sendo devolvidos à Receção quando estes estivessem vazios. Este era o único percurso que estava definido e normalizado, havendo fluxo contínuo de carros entre os dois setores sem interferência dos restantes.

Após estudo realizado concluiu-se que se deveria estender este conceito a todos os carros existentes criando-se cinco percursos fixos e distintos. Cada um apresenta uma cor associada diferente e um número de carros definido. Os carros de cada percurso transportam rolhas do

ponto de origem para o ponto de destino, sendo posteriormente devolvidos ao ponto inicial quando estiverem vazios, criando-se assim um fluxo físico e de informação (Figura 21). Este esquema encontra-se disponível em todos os setores que intervêm neste fluxo funcionando como elemento de gestão visual e de informação.



**Figura 21 - Esquema de fluxo de transporte de rolas em carros**

Todos os carros foram identificados lateralmente e no topo com a cor correspondente do percurso para que possam ser facilmente identificados qualquer que seja o seu posicionamento, como se observa no Anexo N. A utilização de cores nos carros tem um grande impacto na organização da empresa e apresenta-se como um elemento de gestão visual. Facilmente os operadores ou qualquer pessoa externa à fábrica percebem o significado das cores e que existe uma organização associada.

Definiu-se os cinco percursos com base na higiene que se pretendia impor e na sequência produtiva das rolas, estando a cada percurso associado apenas um estado das rolas.

No cálculo do número de carros necessário para cada percurso teve-se em consideração o espaço de armazenamento disponível, o número de máquinas e a capacidade máxima de produção de cada setor.

Mantiveram-se os carros cinza no seu percurso visto que estes apresentam dimensões que não são compatíveis com as necessidades das tarefas de outros percursos. No total existem 19 carros destinados a este percurso, número adequado às exigências produtivas de ambos os setores.

Ainda no Inos, mas relativamente ao percurso verde, definiu-se que as rolas já lavadas e secas deveriam estar em repouso no setor aproximadamente durante 24 horas para estabilizarem e poderem ser trabalhadas nos AM logo após a seleção de classes na EE, se necessário. Com uma capacidade máxima produtiva de 8 lavações Inos por dia são necessários 16 carros para ter um dia completo de produção em *stock*. Definiu-se um total de 20 carros para este percurso, existindo 4 carros disponíveis para retirar as duas primeiras lavações do dia. Nas restantes lavações os carros utilizados serão fornecidos pela EE. Através de uma filosofia *pull* só serão lavadas rolas quando a EE consumir e devolver os carros vazios ao Inos, não criando excesso de stock e produção desnecessária.

Os Acabamentos Mecânicos dispõem de 12 máquinas e têm uma produção média de cerca de 800 mil rolas por dia. Colocadas em carros amarelos, estas são diretamente transportadas para a Lavação. Como a produção média na Lavação é cerca de um milhão de rolas por dia e os tempos dos programas de lavação são relativamente reduzidos (entre 60 a 90 minutos) facilmente os carros amarelos são devolvidos aos AM. Considerando a existência de um dia de *stock* de rolas já trabalhadas disponíveis para lavar estipulou-se que seriam 24 os carros

atribuídos a este percurso (12 em utilização nos AM e 12 no setor da Lavação). Caso não existam carros disponíveis para os AM, por alteração do plano de produção (necessidade de lavar rolhas vindas diretas de compras), colocam-se as rolhas em sacos. Os carros, cuja elevada altura impossibilitam que sejam utilizados na descarga dos tambores de secagem, foram todos atribuídos ao percurso amarelo. Estes são utilizados no abastecimento do tambor de lavação, que não oferece restrições quanto ao tipo de carros a utilizar.

O percurso de cor preta destina-se ao transporte de rolhas do tambor de lavação para os tambores de secagem na Lavação. A existência de dois carros específicos só para esta tarefa permite colocar as rolhas a secar logo após o término do programa de lavação, não atrasando a secagem das rolhas que é um processo demorado (pode atingir os 180 minutos).

Por fim, colocam-se as rolhas secas na Lavação em carros de cor vermelha que serão depois utilizados na passagem da Escolha Visual. Este setor não consome rolhas apenas da Lavação, mas também da Colmatagem e do Armazém de Rolhas. Desta forma, existe um maior número de carros de cor vermelha com rolhas em *stock* do que seria desejável. Como consequência do menor escoamento de rolhas prontas para escolha é fundamental ter o maior número de carros possível para este efeito. Devido à limitação do número de carros total existente na fábrica e ao seu elevado custo de aquisição apenas foi possível atribuir 25 carros para este efeito.

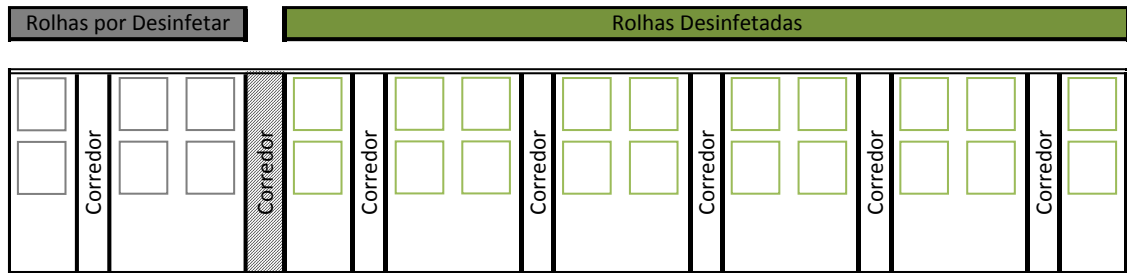
Na Tabela 1 apresenta-se o resumo de toda a informação essencial acerca do novo modelo de fluxo de carros implementado.

**Tabela 1 - Resumo do fluxo de carros para transporte de rolhas**

Cor Percurso	Origem	Destino	Número Carros	Estado rolhas
Cinza	Receção Rolhas	Inos	19	Por lavar
Verde	Inos	Escolha Eletrónica	20	Secas
Amarelo	Acabamentos Mecânicos	Lavação	24	Por lavar
Preto	Tambor Lavação	Tambor Secagem (Lavação)	2	Lavadas (molhadas)
Vermelho	Tambor Secagem (Lavação)	Escolha Visual	25	Secas
<b>Total</b>			<b>90</b>	

#### **Layout do Inos e Lavação**

No Inos o espaço disponível era adequado para a capacidade produtiva do setor, mas não estava organizado nem delimitado. Para uma melhor organização definiram-se os locais de armazenamento dos carros e separou-se a zona de rolhas por desinfetar da de rolhas desinfetadas. Para este efeito fizeram-se marcações no chão com filas para os carros intercaladas com corredores. Em cada fila podem ser colocados até três carros em profundidade. Dado que para cada tambor de secagem são necessários dois carros, estes são colocados na mesma fila, a partir da parede, como se pode observar na Figura 22. O lugar restante, mais afastado da parede pode ser ocupado com um carro de uma nova secagem desde que o seu par seja colocado no lugar imediatamente ao lado, no caso das filas duplas. Os corredores permitem aos trabalhadores aceder lateralmente a todos os carros de cada fila para se efetuar o controlo de humidade das rolhas. De modo a criar uma separação visual de maior impacto entre a zona de rolhas por desinfetar da de rolhas desinfetadas fez-se um corredor de maior largura com listas diagonais.

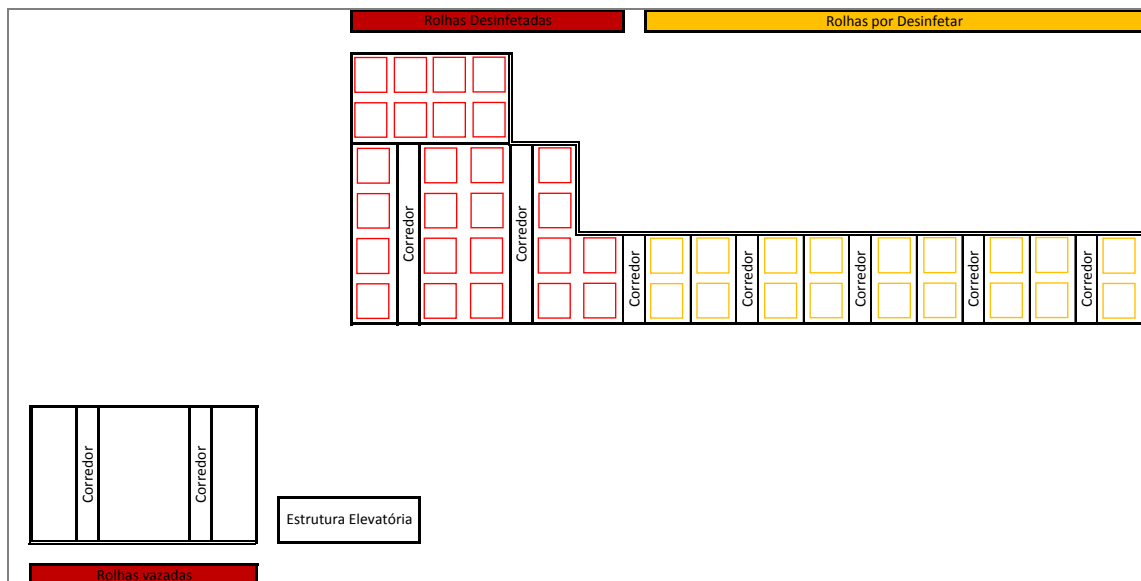


**Figura 22 - Layout do setor Inos**

A Lavação já apresentava marcações no chão, mas estas não eram respeitadas na maioria das vezes. Durante o trabalho desenvolvido alertou-se os trabalhadores para a necessidade de respeitar os locais definidos, conferindo uma maior organização ao setor e facilitando o seu trabalho diário. Além disso, definiu-se uma zona específica para armazenar as rolhas vazadas em sacos ou cestos de modo a agrupar estes elementos e evitar misturar carros, sacos e cestos. Nesta tarefa dá-se preferência às rolhas neutrocork que têm obrigatoriamente de ser vazadas para cestos para alimentarem a moega da Capsulagem e da Escolha Visual. Colocou-se ainda uma estrutura elevatória automática (até então inutilizada por estar em fase de testes e ajustes) junto desta zona para facilitar a tarefa de vaziar os carros e minimizar a distância de transporte dos cestos ou sacos (Figura 23). Na Figura 24 apresenta-se o *layout* deste setor.



**Figura 23 - Estrutura elevatória automática**

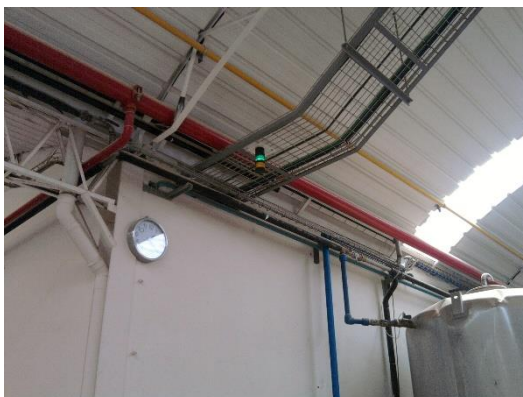


**Figura 24 - Layout do setor Lavação**



### Alerta do Sistema Inos

Para solucionar o problema relacionado com a avaria do Sistema Inos comunicou-se a situação à equipa de manutenção que avaliou o estado e funcionamento do equipamento e reparou algumas válvulas e sensores, diminuindo a frequência de paragens. Para evitar as deslocações do operador e a falta de conhecimento de uma paragem instalou-se um sinal sonoro, de maior alcance, na máquina e um sinal de alerta luminoso no setor da Lavação (Figura 25).



**Figura 25 - Sinal de alerta luminoso referente ao Sistema Inos colocado no setor Lavação**

#### 4.2.3 Resultados Obtidos

A implementação das medidas, anteriormente referidas, trouxe resultados significativos e visíveis, destacando-se:

- Criação de fluxo físico e de informação;
- Organização nos setores Inos e Lavação;
- Redução do número de sacos em utilização;
- Melhoria da higiene das rolhas e carros;
- Diminuição de desperdícios de tempo.

A criação dos cinco percursos de transporte de rolhas permitiu melhorar a organização e agilizar o fluxo de carros entre os diversos setores, com destaque para o Inos, a Lavação e os Acabamentos Mecânicos.

No Inos a existência de marcações no chão possibilita que os carros sejam arrumados de forma ordenada e correta. O corredor com listas diagonais cria uma separação visual evidente entre a zona de rolhas por desinfetar e a de rolhas desinfetadas, eliminando ambiguidade e possibilidade de mistura. Com a filosofia *pull* instalada e o número de carros atribuídos a este setor as quantidades de sacos existentes são diminutas. Nas Figuras 26 e 27 podem-se observar as alterações no setor Inos.



**Figura 26 - Organização no Inos (Antes)**



**Figura 27 - Organização no Inos (Depois)**

O setor dos Acabamentos Mecânicos passou a funcionar maioritariamente com carros, eliminando quase na totalidade a existência de sacos, ao contrário do que sucedia anteriormente. Na figura 28 apresenta-se o cenário deste setor após definição do fluxo de carros.



**Figura 28 - Alimentação na saída das máquinas nos Acabamentos Mecânicos (Depois)**

Na Lavação, o número de sacos com rolhas por lavar é agora muito reduzido, por força da constante utilização de carros nos AM. A confusão instalada anteriormente com carros fora da zona marcada, sacos empilhados e misturados (Figura 29), dá agora lugar a um espaço organizado e de maior facilidade de movimentação para os trabalhadores (Figura 30).



**Figura 29 - Organização de rolhas por lavar no setor Lavação (Antes)**



**Figura 30 - Organização de rolhas por lavar no setor Lavação (Depois)**



A zona de armazenamento de rolhas desinfetadas (lavadas e secas) na Lavação passou a estar mais organizada e de acordo com as marcações existentes. Atualmente, os carros de cor vermelha encontram-se posicionados no mesmo local e a respeitar os corredores (Figura 32), anulando situações de sacos empilhados fora de locais destinados ao armazenamento de rolhas (Figura 31).



**Figura 31 - Organização de rolhas secas no setor Lavação (Antes)**



**Figura 32 - Organização de rolhas secas no setor Lavação (Depois)**

A definição de um local específico para colocar cestos e sacos de rolhas vazadas, dando prioridade ao vazamento de rolhas neutrocork para cestos, confere uma melhor disposição ao setor, não intercalando sacos e cestos com carros, como se percebe pelas Figuras 33 e 34.



**Figura 33 - Rolhas vazadas em sacos na Lavação (Antes)**



**Figura 34 - Zona de rolhas vazadas na Lavação (Depois)**

A tarefa de vazar rolhas, de carros para cestos ou sacos, não foi suprimida por completo. Tal se deve a uma produção *push* por parte dos AM (justificada por tempos de *setup* das máquinas longos) e não uma produção *pull* da Escolha Visual, fazendo com que se lavem rolhas que não são precisas a jusante e em quantidades excessivas. No entanto, note-se que a centralização desta tarefa é um cenário mais favorável do que a sua separação por todos os setores, como se constata através dos resultados obtidos.

A notória redução do número de sacos nos vários locais traduz-se numa melhoria das tarefas para os trabalhadores, que são sujeitos a menos esforços físicos e deslocações de transporte. Adicionalmente, o tempo de manuseamento dos sacos no abastecimento das moegas é consideravelmente superior quando comparado com os carros, ganhando-se tempo neste tipo de tarefas.

A colocação no Sistema Inos de sinais de alerta permite que o operador seja facilmente informado de uma paragem, evita deslocações do operador (média de 1,5 minutos cada) e reduz o tempo de paragem por avaria ou acionamento de sensores. Esta redução não foi passível de medição porque o tempo de paragem era demasiado variável, podendo ser de 1 ou 20 minutos.

De salientar que se conseguiu aumentar os níveis de higiene das rolhas através da restrição de utilização dos carros nos percursos estabelecidos.

### 4.3 Armazém de Rolhas

#### 4.3.1 Enquadramento e Descrição do Problema

O Armazém de Rolhas é uma área de *stock* de rolhas em curso de fabrico. Apresenta-se, de seguida, as diversas zonas que constituem este armazém e o respetivo tipo de rolhas:

- Supermercado de Rolhas Cilíndricas – rolhas cilíndricas separadas por classes;
- Pilhas Sacos – rolhas trabalhadas e lavadas;
- Retrabalho – rolhas para transformar em calibres mais pequenos;
- Pilhas Caixas – rolhas por capsular (normalmente tratadas) que sobram de encomendas na Capsulagem;
- Colmatados – rolhas colmatadas e revestidas prontas para escolha visual;
- Devoluções – rolhas devolvidas pelos clientes.

No Supermercado de Rolhas Cilíndricas (aqui referido apenas como Supermercado), em Pilhas Sacos e no Retrabalho as rolhas são armazenadas em sacos de ráfia empilhados em paletes. Em Pilhas Caixas as rolhas são colocadas em sacos de poliestireno, dentro de caixas de cartão, assim como nas Devoluções. As caixas são empilhadas umas sobre as outras até um máximo de quatro caixas em altura, tendo como elemento base a paleta. Estas zonas são dispostas por filas de paletes (simples ou duplas) com corredores intermédios para acesso às mesmas. As rolhas colmatadas são armazenadas em redes e colocadas sobre paletes.

O Armazém é uma zona de abastecimento e recolha por parte do comboio logístico, sendo a organização da mesma importante para o desempenho das suas tarefas.

Um dos problemas existentes era a falta de espaço para a quantidade de *stock* em armazém. A falta de identificação das diferentes zonas e delimitação das filas e corredores de acesso tornava o Armazém um local desorganizado, havendo mistura de artigos.

A capacidade disponível do Supermercado era insuficiente face às necessidades requeridas, muito devido ao crescimento produtivo da empresa. Esta situação, aliada à falta de marcação das filas, traduzia-se numa desorganização evidente, com paletes colocadas em diversos pontos do Armazém.

O excesso de *stock* no Armazém de Rolhas fazia com que houvessem paletes a obstruir o caminho de passagem do comboio logístico e empilhador, dificultando o seu trajeto. A inexistência de delimitação no chão de um corredor criava uma certa ambiguidade de qual seria, exatamente, esse mesmo caminho.

A zona de Pilhas Caixas continha *stock* sem utilidade produtiva ou comercial, bem como algumas rolhas que poderiam ser colocadas na zona de Pilhas Sacos. Antes de se começar

uma nova encomenda na Capsulagem não se verificava a existência de rolhas em Pilhas Caixas, aumentando desnecessariamente o número de caixas do mesmo artigo. Para além do acumular indevido de caixas ao longo do tempo, o acesso a esta zona era muito dificultado pela existência de paletes à sua volta. A forma de armazenamento das caixas (por ordem crescente do diâmetro da rolha) criava espaços vazios em altura nas filas, não permitindo retirar partido da capacidade máxima disponível. Por outro lado, não existia um registo da localização de cada caixa, tendo o operador de procurar a caixa pretendida entre as restantes. Esta tarefa consiste num desperdício de tempo, pois em muitos casos o operador despende tempo a procurar um determinado artigo que não se encontra em *stock*.

O Retrabalho e Pilhas Sacos encontravam-se na mesma zona, não havendo uma separação evidente entre eles o que originava problemas de identificação das rolhas e perdas de tempo na sua distinção.

As rolhas colmatadas tinham um local próprio mas estava pouco definido. Pelo facto de existirem outros artigos a ocupar indevidamente essa área, estas acabavam por ser colocadas fora do Armazém.

A zona destinada a Devoluções estava também ocupada com outros artigos. Como agravante, o acumular de paletes nesse local sem corredores entre filas tornava inacessíveis os artigos que figuravam naquele espaço (Figura 35).



**Figura 35 - Zona de Devoluções ocupada com artigos  
sem acesso direto para movimentação**

Face aos problemas descritos anteriormente explica-se quais as soluções adotadas na redefinição do *layout* do Armazém de Rolhas com vista a melhorar a sua organização, tendo como restrição imposta pela empresa o armazenamento apenas ao nível do solo.

#### **4.3.2 Solução Desenvolvida e Implementada**

##### **Pilhas Caixas**

Devido ao excesso de *stock* acumulado em Pilhas Caixas eliminou-se, em primeiro lugar, certos artigos sem utilidade, sendo encaminhadas para apara. Outros tiveram como destino a Lavação para as rolhas sofrerem novo processo de desinfeção. Nos casos em que se verificavam grandes quantidades de *stock* do mesmo artigo optou-se por transferir essas rolhas para sacos de ráfia e armazenar em Pilhas Sacos, de modo a minimizar o espaço ocupado. Com estas medidas conseguiu-se passar de um *stock* de 610 para 400 caixas, traduzindo-se numa redução de 34%, aproximadamente. Esta redução permitiu alterar o local

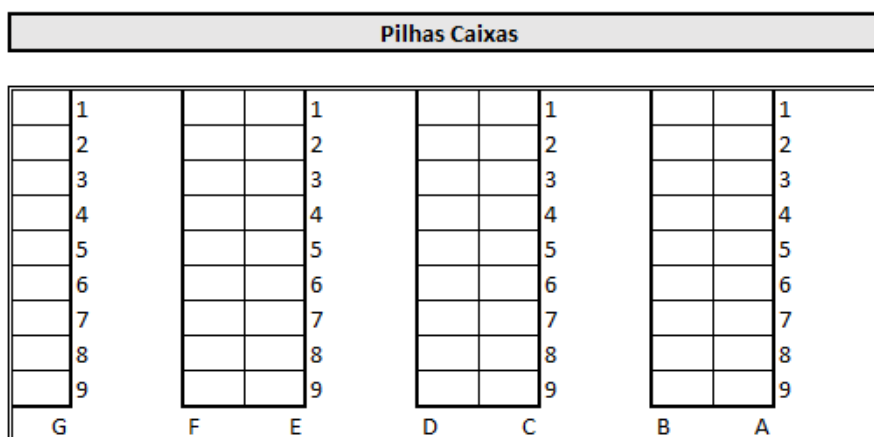
de Pilhas Caixas, transferindo-se para a zona anteriormente ocupada pelas Devoluções e disponibilizando a área vaga para expandir a capacidade do Supermercado.

De modo a evitar a repetição do mesmo artigo em *stock* sensibilizou-se os operadores para a necessidade de verificar a existência de rolhas antes do início de uma encomenda na Capsulagem. Para facilitar esta tarefa criou-se um ficheiro em formato Excel onde os operadores do *mizusumashi* registam as entradas e saídas de Pilhas Caixas, anotando a localização das caixas colocadas e retiradas, respetivamente.

No decorrer do projeto verificou-se que este método de registo não era o mais adequado por não ser possível ter um computador no local de Pilhas Caixas para registo de movimentos, o que dificultava a tarefa do operador logístico. Como tal, a empresa entendeu que seria importante investir num sistema de identificação das caixas com etiquetas de códigos de barras e pistolas de leitura ótica para registo dos movimentos. No entanto, a implementação do sistema só terá início após a conclusão do projeto devido à necessidade de integração do Departamento de Informática do Grupo e sua indisponibilidade no imediato. O referido sistema tem vindo a ser desenvolvido pela Informática noutra Unidade do Grupo, pelo que a sua implementação a esta realidade será mais facilitada. Contudo, definiu-se já o método de localização dos artigos, como se explica.

Definiu-se um sistema de localização dinâmica em que cada posição vazia pode ser preenchida por qualquer produto, mantendo-a inalterada desde a entrada até à sua saída de *stock*. A caixa apenas pode ser movimentada na vertical, caso seja retirada alguma de um nível inferior da respetiva coluna. Para isso atribuiu-se uma codificação LETRA NÚMERO (por exemplo, D5), onde a letra corresponde a fila de caixas e o número a paleta dessa mesma fila. Identificaram-se as localizações nas paletes que servem de base às caixas, estando a letra disposta na frente de cada fila e os números no centro das paletes ao longo de cada fila.

Uma vez que se considerou um máximo de quatro caixas em altura e duas colunas de caixas por paleta, a cada localização corresponde um máximo de oito caixas. Optou-se por não aumentar o nível de detalhe para não restringir e complexificar (muitas posições) em demasia este sistema de localização. A Figura 36 apresenta o *layout* da zona de Pilhas Caixas (com capacidade para 504 caixas) incluindo o esquema de localização. A zona de Pilhas Caixas carecia de boa iluminação o que dificultava a visualização da identificação das caixas, instalando-se para esse efeito um novo ponto de iluminação nesse local.



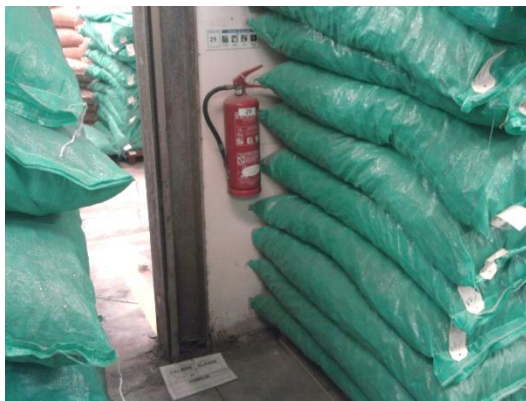
**Figura 36 - Layout da zona de Pilhas Caixas com esquema de localização**

### Supermercado de Rolhas Cilíndricas

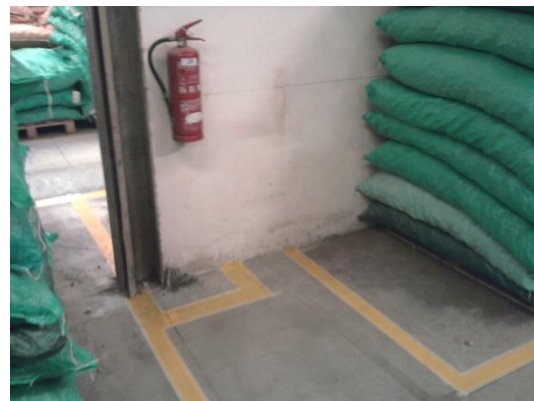
A alteração do local de Pilhas Caixas permitiu a expansão do Supermercado, aumentando significativamente a sua capacidade. Com uma capacidade inicial de 110 lugares, o Supermercado tem agora uma capacidade de 163 lugares, representando um aumento de 48% (53 lugares). Esta reformulação consistiu numa utilização do espaço disponível de uma forma mais adequada e organizada, ao invés de o *stock* estar misturado e amontoadado.

Na sua implementação fizeram-se marcações no chão das filas de paletes para toda a área de Supermercado, tendo em conta o espaço disponível. Esta zona é constituída por duas áreas dispostas lado a lado, apenas separadas fisicamente por uma parede. Todas as filas de paletes (duplas) têm acesso lateral através de corredores intermédios com largura adequada para movimentação de paletes, não havendo limitações ao nível do *FIFO*. O *layout* do Supermercado pode ser consultado no Anexo O.

Na definição do *layout* teve-se em consideração a existência de extintores, carretéis de S.I. e bocas-de-incêndio, disponibilizando-se espaço para o acesso rápido e fácil em situações de emergência, que não estava anteriormente salvaguardado (Figuras 37 e 38).



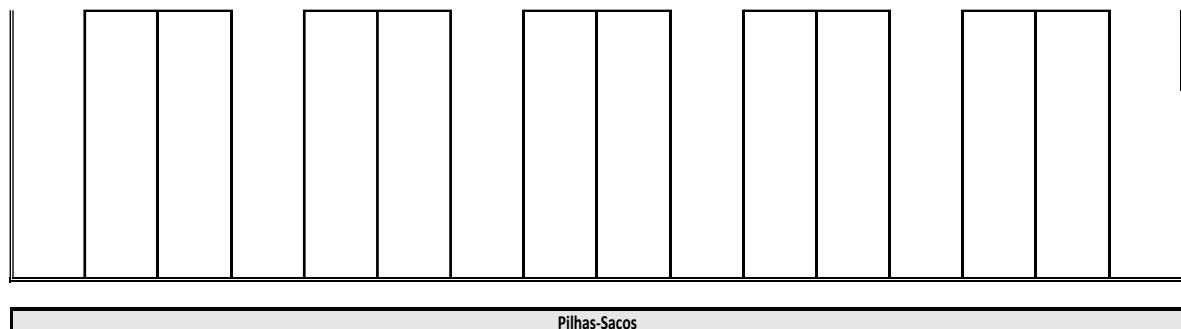
**Figura 37 - Extintor com acesso obstruído**



**Figura 38 - Layout definido respeitando as regras de emergência**

### Pilhas Sacos

Na zona de Pilhas Sacos manteve-se a mesma disposição mas foi necessário marcar o *layout* para obter uma área mais organizada e facilitar o trabalho dos operadores na movimentação de paletes. Na Figura 39 pode-se observar o *layout* desta zona que tem 98 lugares de capacidade (em duas das filas existe uma coluna de sustentação do edifício que retira espaço para colocar uma paleta em cada fila).

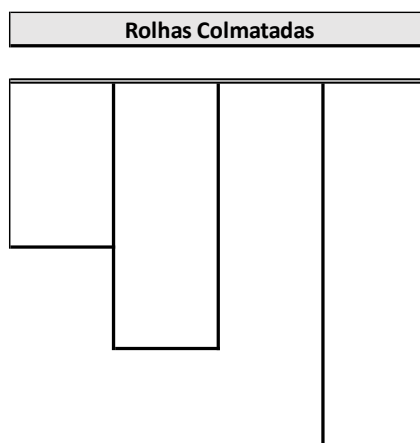


**Figura 39 - Layout da zona de Pilhas Sacos**



### Colmatados

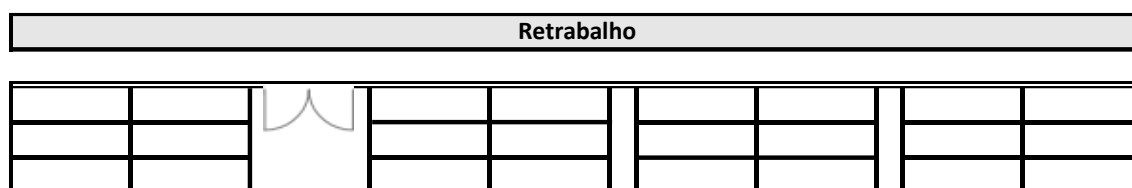
A zona de rolhas colmatadas localiza-se junto à nova área de Supermercado (anterior local de Pilhas Caixas) e tem capacidade para 22 paletes. Escolheu-se este local pelo seu fácil acesso ao comboio logístico e por permitir movimentar os artigos pretendidos de forma direta (devido aos corredores de acesso). O *layout* desta zona, Figura 40, apresenta filas com diferentes profundidades devido à curva descrita pelo corredor central, explicado mais adiante.



**Figura 40 - Layout da zona de Rolhas Colmatadas**

### Retrabalho

As rolhas de Retrabalho têm uma rotatividade muito baixa. Dada a limitação da área do Armazém entendeu-se que não seria prioritário ter acesso direto a todos os artigos, optando-se por um empilhamento em bloco com três paletes de profundidade (*layout* com uma capacidade de 24 lugares.). Deste modo, não existem corredores de acesso para movimentação de paletes, mas antes uma pequena separação entre conjuntos de seis paletes para ser possível identificar os artigos, como se pode ver na Figura 41.



**Figura 41 - Layout da zona de Retrabalho**

### Devoluções

Com a transferência da zona de Pilhas Caixas para a área das Devoluções realocaram-se os artigos devolvidos pelos clientes. Considerando que existem outras caixas de devoluções espalhadas por alguns pontos da fábrica decidiu-se concentrar estes artigos num único local. Dadas as más condições destes artigos entendeu-se que o Armazém de Rolhas não é um bom local para armazenar rolhas capsuladas. Deste modo, optou-se por agregar todas as caixas de devoluções e armazená-las junto à Expedição, efetuando-se uma análise e eliminação dos produtos descontinuados e que já não apresentam valor comercial. Os artigos que se encontravam erradamente na anterior zona de devoluções foram colocados nas respetivas zonas redefinidas.

### Corredor Central

Para colmatar a falta de um percurso desimpedido e de largura adequada à passagem do comboio logístico e empilhador no Armazém criou-se um corredor central (com 2,07 metros de largura), marcando no chão as linhas que o definem. Destaque-se que este percurso apresenta uma curva apertada, tendo sido importante considerar o trajeto dos veículos na mesma, o que sacrificou alguns lugares para armazenamento de rolhas.

O *layout* global do Armazém de Rolhas pode ser consultado no Anexo P. Para se reconhecer claramente as diferentes zonas do Armazém de Rolhas colocou-se em todas as zonas placas identificativas na parede a uma altura visível a longa distância.

#### 4.3.3 Resultados Obtidos

O trabalho desenvolvido na redefinição do *layout* do Armazém de Rolhas teve um grande impacto visual e uma melhoria da sua organização. A marcação das filas e corredores ajuda o trabalho dos operadores na movimentação de paletes reduzindo desperdícios de tempo, pois os corredores apresentam a largura adequada e as paletes encontram-se bem alinhadas. A identificação com placas fixadas na parede permite localizar facilmente as diferentes zonas de artigos. Não foi possível quantificar de forma objetiva os ganhos de tempo obtidos, pois existem diversas variáveis associadas à tarefa do operador logístico na movimentação de sacos e paletes.

Nas Figuras 42 e 43 pode ver-se a diferença da zona do Supermercado de Rolhas Cilíndricas antes e após a redefinição de *layout*.



**Figura 42 - Supermercado de Rolhas Cilíndricas (Antes)**

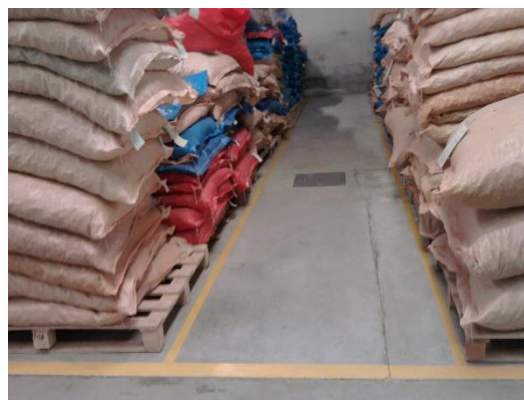


**Figura 43 - Supermercado de Rolhas Cilíndricas (Depois)**

Na zona de Pilhas Sacos as paletes eram colocadas arbitrariamente e sem regra. Os corredores apresentavam larguras diferentes entre eles e as filas tinham diferente número de paletes. As marcações efetuadas suprimiram estes acontecimentos, conferindo a esta zona uma melhor disposição, como se constata nas Figuras 44 e 45.



**Figura 44 - Zona de Pilhas Sacos (Antes)**



**Figura 45 - Zona de Pilhas Sacos (Depois)**

A transferência de Pilhas Caixas para uma nova área, unicamente destinada ao armazenamento de caixas, permitiu que estas se tornassem acessíveis (Figura 47) sem paletes acumuladas em todo o seu redor, como acontecia anteriormente (Figura 46).



**Figura 46 - Zona de Pilhas Caixas (Antes)**



**Figura 47 - Zona de Pilhas Caixas (Depois)**

Com a transferência de local das Pilhas Caixas e marcação nessa área as rolhas colmatadas encontram-se acessíveis e todas no mesmo local (Figuras 48 e 49), o que facilita a tarefa dos operadores logísticos quando necessitam deste tipo de rolhas.



**Figura 48 - Zona de Colmatados (Antes)**



**Figura 49 - Zona de Colmatados (Depois)**

A definição de uma zona própria para o Retrabalho permite localizar estes artigos num único local e evitar maior confusão no Armazém.



A marcação de um corredor central define claramente os limites de armazenamento de *stock*, onde não podem ser colocadas paletes para além da zona estipulada, ao contrário do que acontecia anteriormente (Figura 50). Isto permite que quer o empilhador quer o comboio logístico possam circular numa via segura e desobstruída (Figura 51).



**Figura 50 - Corredor central no Armazém de Rolhas (Antes)**



**Figura 51 - Corredor central no Armazém de Rolhas (Depois)**

#### **4.4 Receção de Rolhas**

##### **4.4.1 Descrição do Problema**

A Receção de Rolhas (na prática é um armazém de matéria-prima) é um setor com elevada movimentação devido à constante entrada de matéria-prima, seu armazenamento e saída para consumo na produção.

No setor apenas estava delimitada a área exterior de armazenamento de *stock*, sendo difícil ao operador colocar as paletes de forma ordenada e as filas igualmente espaçadas para facilitar a movimentação de paletes (Figura 52). A cada palete estava associada uma placa identificativa que continha informações acerca do tipo de rolha e do seu estado de controlo. O problema residia no elevado número de placas e na dificuldade em identificar todas as paletes que se encontravam numa determinada fila.



**Figura 52 - Organização da Receção de Rolhas (Antes)**

O objetivo de trabalho neste setor passa por melhorar a sua organização e ter maior controlo e identificação dos produtos armazenados.

#### 4.4.2 Solução Desenvolvida e Implementada

Analisou-se a distribuição do setor e optou-se por adotar um *layout* com disposição em bloco apenas ao nível do solo (as paletes não podem ser empilhadas em altura). Este sistema permite acesso livre apenas às paletes da frente por não contemplar corredores entre filas, seguindo o método *FILO* e não *FIFO*. O sistema implementado foi escolhido porque a empresa pretende maximizar a capacidade de armazenamento, tendo como restrição o nível do solo, mesmo que isso implique demorar mais tempo na movimentação de paletes.

Entendeu-se útil dividir toda a área em três zonas (Zona A, B e C) e fazer marcações das filas para alocação de paletes. A zona A tem capacidade para cinco paletes em profundidade e as zonas B e C seis. No total, a Receção de Rolhas tem uma capacidade para 239 paletes, podendo-se consultar o seu *layout* no Anexo Q.

Para cada fila colocou-se no chão uma localização do tipo LETRA NÚMERO (por exemplo, A1) e criou-se placas de identificação associadas a essa localização para se registar informação dos artigos que nela se encontram (Figura 53).



**Figura 53 - Localizações e placas em cada fila de paletes (Depois)**

Estas placas são colocadas na primeira palete de cada fila e contêm informação do Calibre, Classe, Acabamento, Ordem de Fabrico e Quantidade das paletes em cada posição dessa fila. A posição 1 diz respeito à primeira palete e a posição 6 à última dessa fila. No campo quadrangular situado no canto inferior direito de cada posição regista-se o estado de controlo do lote (A – aprovado; I – inspeção; R - rejeitado). No Anexo R pode-se consultar com maior detalhe as placas colocadas em cada fila.

#### 4.4.3 Resultados Obtidos

A definição de um *layout* na Receção de Rolhas e sua marcação permite armazenar as paletes de forma mais organizada e movimentá-las mais facilmente por estarem alinhadas em cada fila.

As placas de identificação, juntamente com as localizações criadas para cada fila, são importantes para se visualizar de forma rápida os artigos que se encontram em armazém, as suas quantidades e o seu estado de controlo. Esta é também uma boa ferramenta para reduzir o tempo despendido no inventário realizado mensalmente.

## 4.5 *Mizusumashi*

### 4.5.1 Enquadramento e Descrição do Problema

Uma vez organizados os setores e áreas nos quais se interveio surge a necessidade de corrigir alguns aspetos relacionados com o *mizusumashi*. Neste estudo pretende-se obter uma maior integração do *mizusumashi* com os setores para concentrar as tarefas logísticas neste operador, reduzir a utilização de outros elementos de transporte e desperdícios de tempo (*muda*) associados às suas tarefas.

Após um acompanhamento e análise destaca-se os principais problemas que afetam o trabalho e função do operador logístico:

- Movimentação à paleta e não à unidade;
- Utilização de empilhador e porta-paletes;
- Défice no fluxo de informação.

No setor da Escolha Eletrónica o operador do comboio empilhava os sacos (após escolha de classes) em paletes (Figura 54) e quando estas estivessem completas (máximo de 10 sacos) transportava-as para o Supermercado de Rolhas Cilíndricas no Armazém, recorrendo ao porta-paletes. Para além de criar uma zona de armazenamento intermédia desnecessária obrigava o operador a abandonar o percurso normalizado.



**Figura 54 - Sacos empilhados em paletes na Escolha Eletrónica**

Da mesma forma, na Escolha Visual as rolhas escolhidas para *stock* da zona de Pilhas Sacos eram colocadas em sacos empilhados numa paleta, tarefa realizada pelos operadores do setor. Como consequência, não era possível integrar este material no percurso do comboio logístico, originando desperdícios de tempo por utilização de porta-paletes.

Os setores Colmatagem e Especialidades embora fossem pontos de paragem definidos no percurso do *mizusumashi* não eram verdadeiramente incluídos nas suas atividades.

No setor da Colmatagem as rolhas eram levadas para o Armazém através de empilhador apenas no final do turno diurno. Este método origina um acumular de *stock* no setor durante todo o dia e repetidas deslocações do operador logístico no final do seu turno. Além disso, a realização desta tarefa era dependente do empilhador, veículo nem sempre disponível.

Relativamente às Especialidades, não havia qualquer interação deste setor com o comboio logístico nem existia forma de efetuar pedidos. Deste modo, o operador do setor deslocava-se pela fábrica com recurso a porta-paletes para ir receber e entregar rolhas, dependendo em média 140 segundos em cada deslocação.

Os cestos de movimentação (carros), referidos no tópico *Inos e Lavação*, eram transportados entre setores utilizando porta-paletes, empilhador ou mesmo manualmente. Este cenário originava constantes deslocações pela fábrica (entre o Inos e a EE e entre a Receção e o primeiro) uma vez que era transportado apenas um cesto de cada vez, traduzindo-se numa tarefa sem valor acrescentado e, portanto, um *muda*.

No setor da Capsulagem a alocação e distribuição de resíduos, nomeadamente, sacos de plástico, rolhas para lixo, caixas de cartão e paletes usadas não era feita da melhor forma.

Os sacos plásticos usados eram amontoados num caixote que ocupava um grande volume e conferia mau aspeto ao setor. Frequentemente, não era colocado no caixote um saco para se inserir todos os plásticos o que representava uma tarefa adicional para o *mizu* ao ter de retirar saco a saco do caixote.

As rolhas para lixo eram colocadas num saco de rafia sem qualquer recipiente. Este saco apenas era recolhido quando estivesse cheio tornando-se muito pesado para o operador logístico o transportar até ao comboio.

Existia uma carruagem destinada a colocar caixas de cartão usadas. No entanto, esta carruagem era utilizada para colocar todo o tipo de material, como sacos de rafia, plástico e paletes, o que dificultava a tarefa do *mizu* ao ter de separar todos estes materiais aquando da sua recolha.

Nas Figuras 55 e 56 pode-se observar as situações descritas no setor da Capsulagem.



**Figura 55 - Resíduos amontoados (rolhas para lixo e sacos de plástico)**



**Figura 56 - Caixas de cartão e outros materiais**

#### **4.5.2 Solução Desenvolvida e Implementada**

A movimentação à paleta requer a utilização de porta-paletes ou empilhador e apresenta-se como *muda* para o operador logístico. Para evitar esta situação definiu-se que estaria uma carruagem livre nos setores Escolha Eletrónica e Escolha Visual, onde os respetivos operadores colocam os sacos na carruagem preparando o material para recolha do comboio (Figuras 57 e 58). Em cada paragem o comboio deve receber uma carruagem preparada com material e entregar uma carruagem vazia para abastecimento durante o período da volta seguinte.



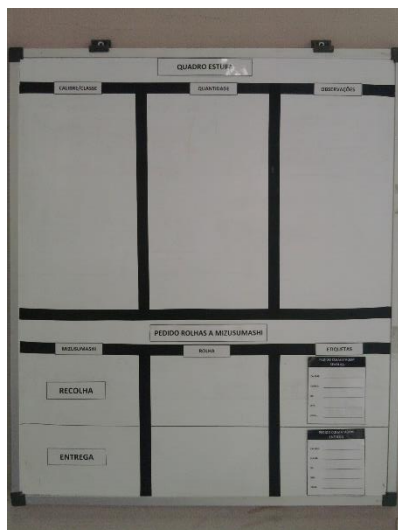


**Figura 57 - Carruagem no setor Escolha Eletrónica**



**Figura 58 - Carruagem no setor Escolha Visual**

Para colmatar a falta de interação dos setores Colmatagem e Especialidades com o *mizusumashi* criou-se, em ambos os setores, um quadro de pedidos para entrega e recolha de rolhas, como se ilustra nas Figuras 59 e 60. As etiquetas magnéticas situadas na coluna da direita (com título *Etiquetas*) devem ser preenchidas (com os campos Calibre, Classe, Ordem de Fabrico, Quantidade e Local) e colocadas na coluna central (com título *Rolha*) quando se pretende efetuar um pedido. Torna-se facilmente perceptível para o operador logístico saber se tem ou não pedidos para levantar, colocando, em caso afirmativo, as etiquetas no comboio para não perder a informação. A existência de um pedido de recolha prende-se com o facto de o operador ter conhecimento do artigo que recolhe e saber qual o local de destino. De salientar que o quadro colocado na Colmatagem tem como função adicional informar quais as rolhas que se encontram na estufa (parte superior do quadro) e transmitir outro tipo de informação que se entenda adequada (por exemplo, deixar informação para o operador logístico do segundo turno desligar a estufa a uma determinada hora).



**Figura 59 - Quadro de pedidos Mizusumashi (Colmatagem)**



**Figura 60 - Quadro de pedidos Mizusumashi (Especialidades)**

A filosofia de movimentação à unidade e integração de material no comboio, aplicada nos dois setores da Escolha, seguiu-se também na Colmatagem e Especialidades. Deste modo, existe sempre uma carruagem em cada setor para abastecimento de material e permuta de carruagens. Nas Figuras 61 e 62 pode-se visualizar as carruagens na Colmatagem e Especialidades, respetivamente, e a identificação dos locais de recolha e entrega de rolhas.



**Figura 61 - Ponto de recolha e abastecimento do *mizusumashi* (Colmatagem)**



**Figura 62 - Ponto de recolha e abastecimento do *mizusumashi* (Especialidades)**

Analisando a situação de movimentação dos cestos (carros) pelo operador logístico com repetidas deslocações entendeu-se que seria adequado incluir estes elementos no percurso do *mizusumashi*. Para tal, utilizou-se uma carruagem especial, já existente e inutilizada, que se coloca debaixo dos carros (inserida pelo topo da carruagem) elevando e transportando-os pela fábrica através do *mizu* (Figura 63). Fizeram-se algumas adaptações à carruagem para conferir uma maior segurança no transporte dos carros incluindo-se uma estrutura para fixação lateral e um elemento de proteção no final da carruagem. Estas alterações permitem que o carro não possa ser projetado para fora da carruagem durante as deslocações.



**Figura 63 - Carruagem para transporte de carros (cestos) no *mizusumashi***

O transporte pelo *mizusumashi* aplica-se apenas aos carros de percurso cinza e verde devido à rota em execução e à existência de apenas uma carruagem deste tipo. Na Receção, o *mizu* recolhe um carro cinza com rolhas e quando efetuar paragem no setor dos Acabamentos Mecânicos entrega esse carro no Inos, recolhendo um carro verde com rolhas. Esse carro é entregue na Escolha Eletrónica e recolhido um carro verde vazio. Seguindo o percurso definido, quando o *mizu* efetuar a paragem no Inos deixa esse último carro e recolhe um outro cinza vazio para entrega na Receção de Rolhas, retomando-se este ciclo nas voltas seguintes. Ilustra-se todo este trajeto no Anexo S.

Esta alteração obriga os trabalhadores a realizarem pedidos com maior frequência e antecedência para que o operador logístico os satisfaça ao longo do seu turno.

No futuro entende-se que a empresa deve apostar numa solução mais robusta, segura e prática, passando pela aquisição de uma carruagem com entrada lateral dos carros que possa

ser colocada fixamente na parte da frente do *mizusumashi* e seja compatível com todos os tipos de carros existentes.

A forma de colocar os resíduos a recolher pelo *mizusumashi* não era a mais correta para este perder o menor tempo possível durante a paragem na Capsulagem. Os sacos de plástico usados passam a ser colocados espalmados num suporte metálico que facilita a sua recolha e ocupa menor volume na carruagem do comboio. As rolhas para lixo devem ser colocadas no recipiente inserido no local que apresenta menor capacidade que o saco de rafia utilizado anteriormente (Figura 64). Este método requer uma recolha de material em todas as voltas, representando menor quantidade e peso em cada uma delas.



**Figura 64 - Recipiente onde se coloca rolhas para lixo**

No que respeita à carruagem, definiu-se que apenas se colocariam as caixas de cartão usadas para o operador logístico poder recolher rápida e facilmente este material. As paletes devem ser colocadas ao lado da carruagem no local definido, como se observa na Figura 65. Os restantes resíduos são colocados nos respetivos contentores existentes no setor. Esta situação requereu um diálogo com o responsável do setor para sensibilizar os seus operadores a seguir estas práticas.



**Figura 65 - Locais para colocar paletes e caixas de cartão (na carruagem) usadas**

#### 4.5.3 Resultados Obtidos

Através da colocação de carruagens nos setores para abastecimento de material conseguiu-se implementar o princípio de movimentação à unidade em detrimento da movimentação à

paleta e minimizar o tempo de paragem nos setores em cada volta. Deste modo, segue-se a filosofia *kaizen* eliminando *stocks* intermédios desnecessários e concentrando as tarefas logísticas no percurso do *mizusumashi*, o que evita o recurso ao empilhador e porta-paletes, eliminando-se desperdícios de tempo de vários operadores.

Na Tabela 2 apresentam-se os tempos medidos nas tarefas realizadas pelo operador logístico referente às situações abordadas antes e após as medidas implementadas. Por comparação é possível concluir que se reduziu os tempos das tarefas e de paragem nos vários setores, eliminando as constantes deslocações. No total pouparam-se 350 segundos em cada volta (5 minutos e 50 segundos), representando, aproximadamente, 29 minutos no total do turno diurno.

**Tabela 2 - Tempos das tarefas realizadas pelo *mizusumashi* antes e depois**

CENÁRIO	TAREFA	TRANSPORTE	TEMPO (SEG)	POUPANÇA (SEG)
Escolha Eletrônica				
Antes	Empilhar 5 sacos em paletes	—	150	– 65
	Transportar palete completa para Armazém (*) (**)	Porta-paletes	80	
Depois	Recolher carruagem	Mizusumashi	15	
	Colocar 5 sacos no Supermercado de Rolhas		150	
Escolha Visual				
Antes	Transportar palete completa para Armazém (*)	Porta-paletes	180	– 65
Depois	Recolher carruagem	Mizusumashi	15	
	Colocar sacos em Pilhas Sacos (Armazém)		100	
Colmatagem				
Antes	Transportar 4 redes para Armazém (*)	Porta-paletes	180	– 120
Depois	Transportar 4 redes para Armazém	Mizusumashi	60	
Especialidades				
Antes	Transportar cestos para Escolha Visual (*) - Operador do setor Especialidades (***)	Porta-paletes	0	+ 40
Depois	Transportar cestos para Escolha Visual	Mizusumashi	40	
Receção				
Antes	Transportar carros da Receção para Inos (*)	Empilhador; A pé	150	– 50
Depois	Transportar carros entre Receção e Inos	Mizusumashi	100	
Inos				
Antes	Transportar carros do Inos para E.E. (*)	Porta-paletes; A pé	150	– 50
Depois	Transportar carros entre Inos e E.E.	Mizusumashi	100	
Capsulagem				
Antes	Retirar resíduos (cartão, plástico e rolhas)	Mizusumashi	100	– 40
Depois			60	
TOTAL POUPANÇA (SEG)				– 350



As tarefas assinaladas com (\*) referem-se a deslocações de ida e volta. A tarefa *Transportar palete completa para Armazém*, relativa ao setor da Escolha Eletrónica e assinalada com (\*\*), é realizada a cada duas voltas pelo que o tempo apresentado de 80 segundos diz respeito ao equivalente a uma volta (160 segundos despendidos na tarefa completa). A tarefa *Transportar cestos para Escolha Visual*, relativa ao setor das Especialidades e assinalada com (\*\*\*), era realizada pelo operador das Especialidades, com duração de 140 segundos. Na tabela anterior o tempo apresentado para esta tarefa é de 0 segundos, pois a tabela diz respeito às tarefas realizadas pelo *mizusumashi*. Deste modo, as alterações efetuadas representam um acréscimo no tempo de paragem nas Especialidades.

## 5 Conclusões

O projeto desenvolvido na Unidade Industrial Raro assenta na melhoria contínua da logística interna, tendo como objetivo a redução de desperdícios.

Subdividiu-se o trabalho em cinco áreas de intervenção, nomeadamente os Supermercados de Artigos A, Inos e Lavação, Armazém de Rolhas, Receção de Rolhas e *Mizusumashi*.

Na redefinição dos supermercados de artigos A aplicaram-se conceitos como a análise ABC, o sistema de *kanban* e o nível de reaprovisionamento, permitindo à empresa evitar rutura de *stock* de artigos de maior rotatividade e melhorar a dimensão do serviço prestado aos clientes. As placas de identificação e os *kanbans* são elementos que permitem fácil gestão visual através das cores e informações associadas.

A criação de um fluxo físico e de informação no Inos e Lavação, através dos percursos definidos, representou um acréscimo de organização dos setores e uma melhoria na higiene das rolhas, importante para um produto inserido na indústria alimentar. Para além da componente visual, a informação associada ao sistema de cores implementado representou um importante elemento de comunicação entre setores. Conseguiu-se ainda reduzir desperdícios associados ao transporte e manuseamento de sacos de ráfia através da diminuição de utilização destes elementos. A sinalização adequada de paragem do Sistema Inos permitiu reduzir *muda* de movimento e aumentar o tempo de funcionamento da máquina.

A redefinição de *layout* no Armazém e Receção de Rolhas trouxe resultados significativos no que respeita à organização destes setores. No primeiro, definiu-se as diferentes zonas de artigos e respeitou-se as distâncias de segurança aos meios de emergência. As marcações efetuadas permitem um acesso fácil aos artigos e uma passagem desimpedida do *mizusumashi*. Na Receção de Rolhas, a identificação dos artigos e das filas de armazenamento facilitam o trabalho do operador na movimentação e armazenamento de paletes.

Como componente final, a integração do *mizusumashi* no estudo desenvolvido pretendia concentrar as tarefas logísticas neste operador, conseguindo-se atingir o resultado esperado de redução de desperdícios nos transportes internos. Através do princípio de movimentação à unidade foi possível diminuir a dependência do empilhador e reduzir 5 minutos e 50 segundos em cada volta logística, o que representa, aproximadamente, 29 minutos no total do turno diurno.

Os objetivos inicialmente propostos para a realização deste projeto foram alcançados, tendo-se abordado vários temas e conseguindo-se melhorias em cada foco de estudo. Para o sucesso das medidas implementadas foi importante o envolvimento dos colaboradores e a sua motivação demonstrados ao longo do projeto, estando estes já familiarizados com os princípios de melhoria contínua.

### 5.1 Perspetivas de Trabalho Futuro

Tendo consciência que após a conclusão de um projeto existe espaço de progressão para um estudo mais aprofundado e alargado a outras áreas apresentam-se algumas perspetivas de trabalho futuro como complemento ao projeto desenvolvido.

A filosofia de melhoria contínua deve manter-se uma aposta da empresa para solucionar novos problemas encontrados e melhorar a sua produtividade.

No seguimento do projeto, a identificação de caixas com etiquetas de código de barras e pistolas de leitura ótica para registo de movimentos em Pilhas Caixas é uma medida a implementar (sistema já existente noutras Unidades do Grupo). O mesmo procedimento pode ser aplicado pela empresa na Receção de Rolhas como forma de controlar e ter maior perceção do *stock* no Armazém de Receção.

A seleção de classes na Escolha Eletrónica não apresenta um desdobramento fixo, o que origina oscilações de quantidade nas classes de cada artigo. Uma análise de gestão de *stock* no Supermercado de Rolhas Cilíndricas poderia ser útil no nivelamento das classes de cada calibre.

Numa outra perspetiva, entende-se que seria interessante analisar o balanceamento e planeamento produtivo como forma de encontrar um equilíbrio entre a produção e a logística interna. Uma melhor articulação dos sistemas *pull* e *push* permitiria descongestionar o fluxo a jusante do setor dos Acabamentos Mecânicos (atualmente com excesso de produto em curso de fabrico) e evitar a tarefa de vazar carros (cestos de movimentação) na Lavação.

A nível pessoal, o projeto desenvolvido em ambiente empresarial foi uma experiência enriquecedora, pois permitiu um contacto direto com uma realidade industrial, sendo importante na aplicação de conceitos teóricos a situações práticas.

## Referências

- Amorim & Irmãos, S.A. 2012. *Manual de Acolhimento*.
- Amorim Cork. 2014. Acedido a 3 de Abril. <http://www.amorim.com/unidades-de-negocio/rolhas/>.
- Bonney, MC, Zongmao Zhang, MA Head, CC Tien e RJ Barson. 1999. "Are push and pull systems really so different?" *International Journal of Production Economics* no. 59 (1):53-64.
- Corticeira Amorim, S.G.P.S., S.A. 2012. *Relatório e Contas 2012*. Acedido a 2 de Abril de 2014. [http://www.amorim.com/xms/files/Investidores/5\\_Relatorio\\_e\\_Contas/Corticeira\\_Amorim\\_-\\_R\\_C\\_2012.pdf](http://www.amorim.com/xms/files/Investidores/5_Relatorio_e_Contas/Corticeira_Amorim_-_R_C_2012.pdf).
- Emde, S., M. Fliedner e N. Boysen. 2012. "Optimally loading tow trains for just-in-time supply of mixed-model assembly lines." *IIE Transactions (Institute of Industrial Engineers)* no. 44 (2):121-135. <http://www.scopus.com/inward/record.url?eid=2-s2.0-84856698416&partnerID=40&md5=cf3bb922fa361b7ff7325189f95b6230>.
- Grupo Amorim. 2014. Acedido a 2 de Abril. <http://www.amorim.pt/corticeira-amorim/missao-visao-e-valores/>.
- Hirano, Hiroyuki. 2012. *JIT Implementation Manual--The Complete Guide to Just-In-Time Manufacturing: Volume 2--Waste and the 5S's*. Vol. 2: CRC Press.
- Huang, Chun-Che e Andrew Kusiak. 1996. "Overview of kanban systems."
- Imai, Masaaki. 1997. An Interview With Masaaki Imai. editado por Quality Digest. <http://www.qualitydigest.com/june97/html/imai.html>.
- Kaizen Institute. 2008. "O KMS – Kaizen Management System." *Kaizen Forum Nr 10 in Vida Económica*, Maio 2008. [http://pt.kaizen.com/publicacoes/lean-innovation-news/file/kaizen-forum-nr-10/action/preview.html?no\\_cache=1](http://pt.kaizen.com/publicacoes/lean-innovation-news/file/kaizen-forum-nr-10/action/preview.html?no_cache=1).
- Kilic, HuseyinSelcuk, M. Bulent Durmusoglu e Murat Baskak. 2012. "Classification and modeling for in-plant milk-run distribution systems." *The International Journal of Advanced Manufacturing Technology* no. 62 (9-12):1135-1146. <http://dx.doi.org/10.1007/s00170-011-3875-4>. doi: 10.1007/s00170-011-3875-4.
- Kumar, C Sendil e R Panneerselvam. 2007. "Literature review of JIT-KANBAN system." *The International Journal of Advanced Manufacturing Technology* no. 32 (3-4):393-408.
- Moen, Ronald e Clifford Norman. 2006. Evolution of the PDCA cycle.
- Murata, Koichi e Hiroshi Katayama. 2009. "Development of Kaizen case-base for effective technology transfer—a case of visual management technology." *International Journal of Production Research* no. 48 (16):4901-4917. Acedido a 2014/06/10. <http://dx.doi.org/10.1080/00207540802687471>. doi: 10.1080/00207540802687471.
- Rahman, Nor Azian Abdul, Sariwati Mohd Sharif e Mashitah Mohamed Esa. 2013. "Lean Manufacturing Case Study with Kanban System Implementation." *Procedia Economics and Finance* no. 7 (0):174-180. <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2212567113002323>. doi: [http://dx.doi.org/10.1016/S2212-5671\(13\)00232-3](http://dx.doi.org/10.1016/S2212-5671(13)00232-3).
- Sutherland, Joel e Bob Bennett. 2007. "The seven deadly wastes of logistics: applying Toyota Production System principles to create logistics value." *White Paper* no. 701.
- Takt Consultoria. 2011. "Exemplo da diferença entre os deslocamentos do mizusumashi e do empilhador para realizar uma mesma atividade de expedição de três caixas". Simulação Mizusumashi vs. Empilhador. <http://takttime.net/artigos-lean-manufacturing/jit-lean-manufacturing/lean-mizusumashi/simulacao-mizusumashi-vs-empilhador/>.

- Tompkins, James A e Jerry D Smith. 1998. *The warehouse management handbook*. Tompkins press.
- Viswanathan, S e Rohit Bhatnagar. 2005. "The application of ABC analysis in production and logistics: an explanation for the apparent contradiction." *International Journal of Services and Operations Management* no. 1 (3):257-267.

## ANEXO A: Unidades Industriais Amorim & Irmãos, SA e atividades de produção

Unidade Industrial	Atividade
<b>Amorim e Irmãos Lamas</b>	Produção de Rolhas Naturais, Colmatadas e Acquamark
<b>Champercork</b>	Produção, marcação e tratamento de Rolhas de Champanhe e Aglomeradas
<b>Raro</b>	Produção de Rolhas Capsuladas e Especialidades
<b>Amorim Distribuição</b>	Marcação, tratamento e distribuição de Rolhas
<b>De Sousa</b>	Produção de Rolhas Neutrocork
<b>Equipar (Coruche)</b>	Produção, marcação e tratamento de Rolhas Twin Top, Aglomeradas e Advantec
<b>VL</b>	Marcação, tratamento e escolha de Rolhas Naturais e Colmatadas
<b>PTK</b>	Marcação, tratamento, escolha e lavagem de Rolhas Naturais

**ANEXO B: Análise ABC – Cápsulas de Plástico**

<b>Código Cápsula</b>	<b>Orç. 2014</b>	<b>% Vol. Vendas</b>	<b>% Ac. Vol. Vendas</b>	<b>Classe Teórica</b>	<b>Classe Efetiva</b>
YZ00	11 000	7,38%	7,38%	A	A
BD00	9 750	6,54%	13,92%	A	A
1H00	8 000	5,37%	19,29%	A	A
0G00	8 000	5,37%	24,65%	A	A
K100	5 960	4,00%	28,65%	A	A
YC00	5 669	3,80%	32,45%	A	B
0007	5 522	3,70%	36,16%	A	A
KZ00	5 000	3,35%	39,51%	A	A
LI00	4 600	3,09%	42,60%	A	A
G900	4 503	3,02%	45,62%	A	A
DE00	4 024	2,70%	48,32%	A	A
0293	4 000	2,68%	51,00%	A	B
Q100	3 500	2,35%	53,35%	A	A
0239	3 500	2,35%	55,70%	A	B
0035	3 500	2,35%	58,05%	A	B
1600	3 288	2,21%	60,25%	A	A
G000	3 203	2,15%	62,40%	A	A
5L00	2 500	1,68%	64,08%	A	A
IB00	2 273	1,52%	65,60%	A	A
QY00	2 050	1,38%	66,98%	A	B
0U00	2 000	1,34%	68,32%	A	B
5O00	1 928	1,29%	69,61%	A	A
0350	1 907	1,28%	70,89%	A	B
AJ00	1 691	1,13%	72,03%	A	A
0006	1 664	1,12%	73,14%	A	A
0328	1 650	1,11%	74,25%	A	B
GI00	1 500	1,01%	75,26%	A	B
Q000	1 403	0,94%	76,20%	A	A
M600	1 308	0,88%	77,07%	A	B
S200	1 215	0,82%	77,89%	A	B
G200	1 200	0,81%	78,69%	A	A
IS00	1 200	0,81%	79,50%	A	B
IU00	1 200	0,81%	80,30%	B	B
0291	1 200	0,81%	81,11%	B	B
0061	1 164	0,78%	81,89%	B	A
9500	1 088	0,73%	82,62%	B	B
0034	1 050	0,70%	83,33%	B	B
S500	1 008	0,68%	84,00%	B	A
1E00	1 000	0,67%	84,67%	B	B

DA00	990	0,66%	85,34%	<b>B</b>	<b>A</b>
1X00	854	0,57%	85,91%	<b>B</b>	<b>B</b>
0224	800	0,54%	86,45%	<b>B</b>	<b>B</b>
7X00	667	0,45%	86,89%	<b>B</b>	<b>B</b>
0221	630	0,42%	87,32%	<b>B</b>	<b>A</b>
HZ00	630	0,42%	87,74%	<b>B</b>	<b>B</b>
0109	600	0,40%	88,14%	<b>B</b>	<b>B</b>
PG00	600	0,40%	88,54%	<b>B</b>	<b>B</b>
N900	600	0,40%	88,95%	<b>B</b>	<b>A</b>
0233	519	0,35%	89,29%	<b>B</b>	<b>B</b>
0192	500	0,34%	89,63%	<b>B</b>	<b>A</b>
2E00	500	0,34%	89,97%	<b>B</b>	<b>B</b>
U000	484	0,32%	90,29%	<b>B</b>	<b>A</b>
0118	463	0,31%	90,60%	<b>B</b>	<b>B</b>
LO00	450	0,30%	90,90%	<b>B</b>	<b>B</b>
CR00	450	0,30%	91,20%	<b>B</b>	<b>B</b>
0044	402	0,27%	91,47%	<b>B</b>	<b>B</b>
3100	400	0,27%	91,74%	<b>B</b>	<b>B</b>
7O00	400	0,27%	92,01%	<b>B</b>	<b>B</b>
0241	400	0,27%	92,28%	<b>B</b>	<b>B</b>
0122	350	0,23%	92,51%	<b>B</b>	<b>B</b>
JP00	339	0,23%	92,74%	<b>B</b>	<b>B</b>
8R00	320	0,21%	92,96%	<b>B</b>	<b>B</b>
3U00	308	0,21%	93,16%	<b>B</b>	<b>B</b>
VN00	300	0,20%	93,36%	<b>B</b>	<b>B</b>
0252	300	0,20%	93,57%	<b>B</b>	<b>B</b>
ES00	300	0,20%	93,77%	<b>B</b>	<b>B</b>
0388	300	0,20%	93,97%	<b>B</b>	<b>B</b>
5S00	269	0,18%	94,15%	<b>B</b>	<b>B</b>
0222	263	0,18%	94,32%	<b>B</b>	<b>B</b>
0361	250	0,17%	94,49%	<b>B</b>	<b>B</b>
0258	250	0,17%	94,66%	<b>B</b>	<b>B</b>
2400	250	0,17%	94,83%	<b>B</b>	<b>B</b>
3T00	250	0,17%	95,00%	<b>B</b>	<b>B</b>
0427	240	0,16%	95,16%	<b>C</b>	<b>A</b>
6W00	220	0,15%	95,30%	<b>C</b>	<b>C</b>
7100	215	0,14%	95,45%	<b>C</b>	<b>C</b>
7J00	211	0,14%	95,59%	<b>C</b>	<b>C</b>
WA00	207	0,14%	95,73%	<b>C</b>	<b>C</b>
J300	201	0,13%	95,86%	<b>C</b>	<b>C</b>
0108	200	0,13%	96,00%	<b>C</b>	<b>C</b>
KK00	200	0,13%	96,13%	<b>C</b>	<b>C</b>
0297	200	0,13%	96,27%	<b>C</b>	<b>C</b>
4400	200	0,13%	96,40%	<b>C</b>	<b>C</b>
3S00	198	0,13%	96,53%	<b>C</b>	<b>C</b>
0Y00	196	0,13%	96,66%	<b>C</b>	<b>C</b>
0428	192	0,13%	96,79%	<b>C</b>	<b>C</b>



AG00	166	0,11%	96,90%	C	C
0046	160	0,11%	97,01%	C	C
0123	150	0,10%	97,11%	C	C
UI00	150	0,10%	97,21%	C	C
4W00	150	0,10%	97,31%	C	A
8V00	148	0,10%	97,41%	C	C
0021	130	0,09%	97,50%	C	C
0223	122	0,08%	97,58%	C	C
0083	121	0,08%	97,66%	C	C
6A00	120	0,08%	97,74%	C	C
AD00	115	0,08%	97,82%	C	C
0700	112	0,08%	97,90%	C	C
JD00	108	0,07%	97,97%	C	C
0018	102	0,07%	98,04%	C	C
0167	100	0,07%	98,10%	C	C
2900	100	0,07%	98,17%	C	C
9Y00	100	0,07%	98,24%	C	C
CV00	100	0,07%	98,31%	C	C
0237	100	0,07%	98,37%	C	C
FZ00	100	0,07%	98,44%	C	C
0335	100	0,07%	98,51%	C	C
C100	94	0,06%	98,57%	C	C
0116	94	0,06%	98,63%	C	C
0105	93	0,06%	98,69%	C	C
CW00	84	0,06%	98,75%	C	C
0341	80	0,05%	98,80%	C	C
0072	75	0,05%	98,85%	C	C
XQ00	74	0,05%	98,90%	C	C
0349	70	0,05%	98,95%	C	C
XY00	70	0,05%	99,00%	C	C
0189	63	0,04%	99,04%	C	C
CX00	63	0,04%	99,08%	C	C
VL00	60	0,04%	99,12%	C	C
1100	60	0,04%	99,16%	C	C
5B00	53	0,04%	99,20%	C	C
0127	53	0,04%	99,23%	C	C
0407	50	0,03%	99,27%	C	C
UH00	50	0,03%	99,30%	C	C
TE00	50	0,03%	99,34%	C	C
0235	50	0,03%	99,37%	C	C
0298	41	0,03%	99,40%	C	C
AN00	40	0,03%	99,42%	C	C
ZD00	40	0,03%	99,45%	C	C
0124	37	0,03%	99,48%	C	C
Q300	32	0,02%	99,50%	C	C
0312	32	0,02%	99,52%	C	C
0310	31	0,02%	99,54%	C	C
0343	30	0,02%	99,56%	C	C

6400	30	0,02%	99,58%	C	C
0184	30	0,02%	99,60%	C	C
5500	30	0,02%	99,62%	C	C
0400	30	0,02%	99,64%	C	C
X100	30	0,02%	99,66%	C	C
0402	27	0,02%	99,68%	C	C
ZM00	23	0,02%	99,69%	C	C
7600	20	0,01%	99,71%	C	C
OY00	20	0,01%	99,72%	C	C
0198	19	0,01%	99,73%	C	C
Z300	17	0,01%	99,74%	C	C
CC00	15	0,01%	99,75%	C	C
UQ00	15	0,01%	99,76%	C	C
1200	15	0,01%	99,77%	C	C
JS00	15	0,01%	99,78%	C	C
0257	14	0,01%	99,79%	C	C
G400	14	0,01%	99,80%	C	C
0155	14	0,01%	99,81%	C	C
0202	13	0,01%	99,82%	C	C
0153	12	0,01%	99,83%	C	C
0219	12	0,01%	99,84%	C	C
XK00	12	0,01%	99,84%	C	C
ZS00	12	0,01%	99,85%	C	C
NJ00	12	0,01%	99,86%	C	C
0A00	11	0,01%	99,87%	C	C
0173	10	0,01%	99,87%	C	C
0292	10	0,01%	99,88%	C	C
4M00	10	0,01%	99,89%	C	C
0356	10	0,01%	99,89%	C	C
0426	10	0,01%	99,90%	C	C
7W00	10	0,01%	99,91%	C	C
0199	10	0,01%	99,91%	C	C
XE00	10	0,01%	99,92%	C	C
Y100	10	0,01%	99,93%	C	C
K400	10	0,01%	99,93%	C	C
1B00	6	0,00%	99,94%	C	C
2V00	5	0,00%	99,94%	C	C
0419	5	0,00%	99,95%	C	C
WL00	5	0,00%	99,95%	C	C
0307	5	0,00%	99,95%	C	C
0418	5	0,00%	99,96%	C	C
UP00	5	0,00%	99,96%	C	C
AE00	5	0,00%	99,96%	C	C
4O00	5	0,00%	99,97%	C	C
AL00	5	0,00%	99,97%	C	C
7E00	5	0,00%	99,97%	C	C
0001	4	0,00%	99,98%	C	C
C600	4	0,00%	99,98%	C	C

0800	4	0,00%	99,98%	C	C
0131	4	0,00%	99,98%	C	C
EL00	3	0,00%	99,99%	C	C
AP00	3	0,00%	99,99%	C	C
0056	3	0,00%	99,99%	C	C
AT00	2	0,00%	99,99%	C	C
EV00	2	0,00%	99,99%	C	C
OC00	2	0,00%	99,99%	C	C
KJ00	2	0,00%	99,99%	C	C
0413	2	0,00%	100,00%	C	C
FV00	2	0,00%	100,00%	C	C
0432	1	0,00%	100,00%	C	C
ML00	1	0,00%	100,00%	C	C
SS00	1	0,00%	100,00%	C	C
2100	1	0,00%	100,00%	C	C
0208	1	0,00%	100,00%	C	C
<b>Total</b>	<b>149 067</b>	<b>100,00%</b>			

**ANEXO C: Análise ABC – Rolhas Calibres Acabados**

<b>Código Artigo</b>	<b>Orç. 2014</b>	<b>% Vol. Vendas</b>	<b>% Ac. Vol. Vendas</b>	<b>Classe Teórica</b>	<b>Classe Efetiva</b>
27x23,3 Extra/Sup Chf R6	11000	5,21%	5,21%	A	A
27X19,5 Neutro Chf R5	10148	4,81%	10,02%	A	A
26,5x19,5 Neutrocork Bol R5	9680	4,59%	14,61%	A	B
27x19,5 Neutrocork Bol R5	9500	4,50%	19,11%	A	A
27x18 Sup/2° Chf 5 R6	8002	3,79%	22,91%	A	A
30x19,5 Sup Bol R6	8000	3,79%	26,70%	A	A
27x19 Neutro Chf R5	7466	3,54%	30,24%	A	A
27x19,5 Neutro Bol R5	7118	3,37%	33,61%	A	B
32x21,4 1°/2° Chf 5 R6+R2	6750	3,20%	36,81%	A	B
27x20 3°/5° Chf R6 Acqua	5450	2,58%	39,39%	A	B
26x19,5 Extra Chf R6	5370	2,55%	41,94%	A	A
27x21 Sup/2° Chf R6	5000	2,37%	44,31%	A	A
27x20 1°/4° Bol Acqua	4613	2,19%	46,49%	A	A
27x17,9 Neutro Bol R6+Rev4	4500	2,13%	48,63%	A	A
27x18 3°/5° Bol R6 Acqua	4500	2,13%	50,76%	A	B
27x19,7 Sup/2° Bol R6+R1	3500	1,66%	52,42%	A	A
27x19 Extra Bol R6	3500	1,66%	54,08%	A	A
27x17,5 3°/5° Bol Acqua Cristal	3500	1,66%	55,73%	A	B
27x19,5 1°/3° Chf R6	3250	1,54%	57,27%	A	B
27X19 Neutro Bol R6	3203	1,52%	58,79%	A	B
30x19,7 3°/5° Bol Acqua	3200	1,52%	60,31%	A	A
27x20 Extra Chf R6	3033	1,44%	61,75%	A	B
22x19,2 Sup Chf R6	2700	1,28%	63,03%	A	A
27x19,9 Sup Chf R6	2500	1,18%	64,21%	A	A
30x19,7 1°/3° Bol R6	2500	1,18%	65,40%	A	A
27X18,5 1/4 Bol r6+r4 Acqua	2377	1,13%	66,52%	A	B
27x17,5 3°/5° Chf Acqua Cristal	2000	0,95%	67,47%	A	B
27x20 Sup Bol R6	1958	0,93%	68,40%	A	A
27x20 Extra Bol R6	1950	0,92%	69,32%	A	A
27x18,5 Sup Bol R6	1928	0,91%	70,24%	A	A
27x20,5x19,5 Sup Bol R6	1920	0,91%	71,15%	A	B
27x19,5 3°/5° Chf Acqua	1810	0,86%	72,00%	A	A
27x18,5 1°/4° Bol R5 Acqua	1750	0,83%	72,83%	A	B
27x18,5 Sup Bol R6+Rev1	1700	0,81%	73,64%	A	B
27X20 1/4 Bol Acqua	1629	0,77%	74,41%	A	B
0620248103X	1592	0,75%	75,17%	A	B
27x20,5 Neutro Bol R5	1516	0,72%	75,88%	A	B
0913302004G	1510	0,72%	76,60%	A	B
25x19,7 Sup Bol R6+Rev1	1492	0,71%	77,31%	A	B
25x19 Sup Chf R6	1460	0,69%	78,00%	A	A
06502490045	1420	0,67%	78,67%	A	B

27x19,5 Sup Bol R6	1393	0,66%	79,33%	A	A
27x19,3 Sup/2° Chf R6	1384	0,66%	79,99%	A	B
0620248094M	1352	0,64%	80,63%	B	B
27x18 3°/5° Bol R5 Acqua Cristal	1350	0,64%	81,27%	B	B
27x19,7 Neutro Bol R6	1110	0,53%	81,79%	B	B
0623410103K	1058	0,50%	82,30%	B	B
0620250103X	1049	0,50%	82,79%	B	B
27x23 Sup Bol R6	1000	0,47%	83,27%	B	A
27x22,5 1°/4° Chf Acqua	930	0,44%	83,71%	B	A
0651270003X	902	0,43%	84,14%	B	B
09110760035	803	0,38%	84,52%	B	B
27x19,5 1°/3° Chf Acqua	800	0,38%	84,90%	B	A
26x19 Extra Bol R6	770	0,36%	85,26%	B	B
27x19,5 Sup Chf R6	750	0,36%	85,62%	B	B
27x19,5 Sup/2° Bol R6	745	0,35%	85,97%	B	B
27x19 Extra Chf 4 R6	712	0,34%	86,31%	B	B
27x20 Sup/2° Bol R6+Rev1	674	0,32%	86,63%	B	B
27x19,7 Sup/1° Bol R6+Rev1	650	0,31%	86,93%	B	B
0620321103X	640	0,30%	87,24%	B	B
29x20 1°/4° Bol R5 Acqua	638	0,30%	87,54%	B	B
27x18,7 Neutro Bol R6+Rev4	600	0,28%	87,82%	B	B
0620243103X	548	0,26%	88,08%	B	B
27x20 Neutro Chf R6	514	0,24%	88,33%	B	B
27x19,5 3°/5° Bol R5 Acqua	500	0,24%	88,56%	B	B
27x22,3 Sup Bol R6	500	0,24%	88,80%	B	A
27x19,5 3°/5° Bol Acqua Cristal	500	0,24%	89,04%	B	B
06202482445	500	0,24%	89,27%	B	B
06107732635	489	0,23%	89,51%	B	B
06502460045	461	0,22%	89,72%	B	B
27x19,5 1°/4° Chf R5 Acqua	430	0,20%	89,93%	B	B
26,5x19 Neutro Chf R6	425	0,20%	90,13%	B	B
06135900135	424	0,20%	90,33%	B	B
06102420335	402	0,19%	90,52%	B	B
06102560135	400	0,19%	90,71%	B	B
06530010035	400	0,19%	90,90%	B	B
27x23 Neutro Chf R6	378	0,18%	91,08%	B	B
28,5x22,5 Neutro Bol R5	360	0,17%	91,25%	B	B
18,5x13,5 Extra Chf R6	330	0,16%	91,41%	B	A
061131301E5	330	0,16%	91,56%	B	B
0621374104K	310	0,15%	91,71%	B	B
24x19,5 Neutro Chf R0	302	0,14%	91,85%	B	B
06507670045	301	0,14%	92,00%	B	B
06102492645	300	0,14%	92,14%	B	B
061425101F5	287	0,14%	92,27%	B	B
06109082645	282	0,13%	92,41%	B	B
06522360045	280	0,13%	92,54%	B	B
06102222745	280	0,13%	92,67%	B	B
01202501045	270	0,13%	92,80%	B	B

06203210835	268	0,13%	92,93%	<b>B</b>	<b>B</b>
06102772635	254	0,12%	93,05%	<b>B</b>	<b>B</b>
06444790135	250	0,12%	93,17%	<b>B</b>	<b>B</b>
0620241104K	240	0,11%	93,28%	<b>B</b>	<b>B</b>
01202481035	236	0,11%	93,39%	<b>B</b>	<b>B</b>
06102620135	230	0,11%	93,50%	<b>B</b>	<b>B</b>
06105712745	229	0,11%	93,61%	<b>B</b>	<b>B</b>
06102220145	226	0,11%	93,72%	<b>B</b>	<b>B</b>
06102772645	223	0,11%	93,82%	<b>B</b>	<b>B</b>
0620250003K	220	0,10%	93,93%	<b>B</b>	<b>B</b>
061022301F5	206	0,10%	94,02%	<b>B</b>	<b>B</b>
09110760045	202	0,10%	94,12%	<b>B</b>	<b>B</b>
061014103I5	200	0,09%	94,21%	<b>B</b>	<b>B</b>
06120210135	200	0,09%	94,31%	<b>B</b>	<b>B</b>
06144840145	200	0,09%	94,40%	<b>B</b>	<b>B</b>
0620250194K	195	0,09%	94,50%	<b>B</b>	<b>B</b>
06102940145	188	0,09%	94,59%	<b>B</b>	<b>B</b>
0653638003K	181	0,09%	94,67%	<b>B</b>	<b>B</b>
27x19 Neutro Chf R6	180	0,09%	94,76%	<b>B</b>	<b>B</b>
0610321263G	174	0,08%	94,84%	<b>B</b>	<b>B</b>
06102770145	173	0,08%	94,92%	<b>B</b>	<b>B</b>
0610250084T	172	0,08%	95,00%	<b>C</b>	<b>C</b>
06102430335	165	0,08%	95,08%	<b>C</b>	<b>C</b>
06102500335	163	0,08%	95,16%	<b>C</b>	<b>C</b>
27x19,5 Extra Chf R6	162	0,08%	95,23%	<b>C</b>	<b>C</b>
0120243103K	155	0,07%	95,31%	<b>C</b>	<b>C</b>
27x20 Extra Chf R6 PWS	153	0,07%	95,38%	<b>C</b>	<b>C</b>
06220361945	152	0,07%	95,45%	<b>C</b>	<b>C</b>
06202501045	152	0,07%	95,52%	<b>C</b>	<b>C</b>
06123670345	151	0,07%	95,60%	<b>C</b>	<b>C</b>
23,5x19,7 Sup Bol R6+Rev2	150	0,07%	95,67%	<b>C</b>	<b>C</b>
42x22 Neutro Bol R6	150	0,07%	95,74%	<b>C</b>	<b>C</b>
06107670335	150	0,07%	95,81%	<b>C</b>	<b>C</b>
0910242003K	142	0,07%	95,88%	<b>C</b>	<b>C</b>
0911113003K	140	0,07%	95,94%	<b>C</b>	<b>C</b>
06102430135	137	0,07%	96,01%	<b>C</b>	<b>C</b>
27x18,5 Neutro Chf R6	136	0,06%	96,07%	<b>C</b>	<b>C</b>
0912186003K	135	0,06%	96,14%	<b>C</b>	<b>C</b>
0120411190H	135	0,06%	96,20%	<b>C</b>	<b>C</b>
061014103K5	133	0,06%	96,26%	<b>C</b>	<b>C</b>
06203191035	132	0,06%	96,33%	<b>C</b>	<b>C</b>
09102500045	130	0,06%	96,39%	<b>C</b>	<b>C</b>
06209999935	128	0,06%	96,45%	<b>C</b>	<b>C</b>
091325000OK	121	0,06%	96,51%	<b>C</b>	<b>C</b>
27x19 1°/4° Bol R5 Acqua	121	0,06%	96,56%	<b>C</b>	<b>C</b>
06102770345	120	0,06%	96,62%	<b>C</b>	<b>C</b>
091275000OK	115	0,05%	96,67%	<b>C</b>	<b>C</b>
0910908003K	110	0,05%	96,73%	<b>C</b>	<b>C</b>

06101400305	109	0,05%	96,78%	C	C
06102870135	109	0,05%	96,83%	C	C
0610248033T	108	0,05%	96,88%	C	C
27x19,5 1°/2° Bol R6 Acqua	106	0,05%	96,93%	C	C
06104620335	104	0,05%	96,98%	C	C
0610277014X	101	0,05%	97,03%	C	C
27x19 3°/5° Bol R5 Acqua	100	0,05%	97,08%	C	C
26x19,8 Sup Chf R6	100	0,05%	97,12%	C	C
27x19,5 1°/4° Bol R5 Acqua	100	0,05%	97,17%	C	C
06107712645	100	0,05%	97,22%	C	C
0120242193M	100	0,05%	97,27%	C	C
061268501C5	100	0,05%	97,31%	C	C
0121918190H	100	0,05%	97,36%	C	C
0621374104X	100	0,05%	97,41%	C	C
06502210045	100	0,05%	97,45%	C	C
01202502445	100	0,05%	97,50%	C	C
27x19,5 Neutro Chf R0	100	0,05%	97,55%	C	C
27x19,5 Sup/2° Chf R6	96	0,05%	97,60%	C	C
06130150135	90	0,04%	97,64%	C	C
06516670045	90	0,04%	97,68%	C	C
06102500145	86	0,04%	97,72%	C	C
06439602645	84	0,04%	97,76%	C	C
06107730135	84	0,04%	97,80%	C	C
0610243033T	82	0,04%	97,84%	C	C
06102500345	81	0,04%	97,88%	C	C
06102704045	80	0,04%	97,92%	C	C
06102590335	80	0,04%	97,95%	C	C
0121296230H	80	0,04%	97,99%	C	C
09110880045	78	0,04%	98,03%	C	C
06102772745	75	0,04%	98,06%	C	C
06339660035	75	0,04%	98,10%	C	C
0913638003K	75	0,04%	98,14%	C	C
0620242104K	72	0,03%	98,17%	C	C
06104622635	70	0,03%	98,20%	C	C
06301970035	69	0,03%	98,24%	C	C
0654342003X	66	0,03%	98,27%	C	C
0623638103K	65	0,03%	98,30%	C	C
06120660345	65	0,03%	98,33%	C	C
061024301E5	64	0,03%	98,36%	C	C
09103330045	63	0,03%	98,39%	C	C
0620250103D	60	0,03%	98,42%	C	C
0650248004K	60	0,03%	98,45%	C	C
06144190335	60	0,03%	98,47%	C	C
06120360335	60	0,03%	98,50%	C	C
06202501035	56	0,03%	98,53%	C	C
0610980014T	55	0,03%	98,56%	C	C
065419100E5	51	0,02%	98,58%	C	C
0911601003K	51	0,02%	98,60%	C	C

06145032635	51	0,02%	98,63%	C	C
065029400E5	50	0,02%	98,65%	C	C
0650248003F	50	0,02%	98,68%	C	C
0120243193M	50	0,02%	98,70%	C	C
065025000E5	50	0,02%	98,72%	C	C
06112150145	50	0,02%	98,75%	C	C
27x20 1°/4° Chf R5 Acqua	50	0,02%	98,77%	C	C
06120662645	45	0,02%	98,79%	C	C
06114300135	45	0,02%	98,81%	C	C
061021901F5	45	0,02%	98,83%	C	C
31x25,2 Neutro Bol R5	40	0,02%	98,85%	C	C
06308650035	40	0,02%	98,87%	C	C
0620243194K	40	0,02%	98,89%	C	C
25x23,5 Extra Chf R6	40	0,02%	98,91%	C	C
06109802635	37	0,02%	98,93%	C	C
0610248013G	35	0,02%	98,94%	C	C
06142852645	35	0,02%	98,96%	C	C
06802562645	34	0,02%	98,98%	C	C
06101410345	33	0,02%	98,99%	C	C
06502560045	32	0,02%	99,01%	C	C
06202500945	32	0,02%	99,02%	C	C
06239700835	31	0,01%	99,04%	C	C
06103790345	30	0,01%	99,05%	C	C
0610248034T	30	0,01%	99,07%	C	C
0650462003X	30	0,01%	99,08%	C	C
091373400OK	30	0,01%	99,09%	C	C
06136520335	30	0,01%	99,11%	C	C
06102210135	30	0,01%	99,12%	C	C
0650242004K	30	0,01%	99,14%	C	C
06502530035	30	0,01%	99,15%	C	C
061024801E5	30	0,01%	99,16%	C	C
06111250335	30	0,01%	99,18%	C	C
06124492635	30	0,01%	99,19%	C	C
06130150335	29	0,01%	99,21%	C	C
0620243083K	26	0,01%	99,22%	C	C
06100660145	25	0,01%	99,23%	C	C
06330510005	25	0,01%	99,24%	C	C
06102430145	25	0,01%	99,25%	C	C
061014101E5	24	0,01%	99,27%	C	C
0910248004G	24	0,01%	99,28%	C	C
09145480035	24	0,01%	99,29%	C	C
0610243263X	23	0,01%	99,30%	C	C
0620248103M	23	0,01%	99,31%	C	C
0610248263X	23	0,01%	99,32%	C	C
06102432645	23	0,01%	99,33%	C	C
0620248194T	23	0,01%	99,34%	C	C
06102680145	21	0,01%	99,35%	C	C
0610250014T	21	0,01%	99,36%	C	C



0620256103X	21	0,01%	99,37%	C	C
061027003H5	20	0,01%	99,38%	C	C
0653302003K	20	0,01%	99,39%	C	C
06101410145	20	0,01%	99,40%	C	C
0610243034T	20	0,01%	99,41%	C	C
0914238003K	20	0,01%	99,42%	C	C
06102420133	20	0,01%	99,43%	C	C
09141340005	20	0,01%	99,44%	C	C
0910284003K	20	0,01%	99,45%	C	C
06102490135	20	0,01%	99,46%	C	C
06824202635	20	0,01%	99,47%	C	C
061244801F5	20	0,01%	99,48%	C	C
01203212435	20	0,01%	99,49%	C	C
06501410045	20	0,01%	99,50%	C	C
0610321264X	20	0,01%	99,51%	C	C
0620321193K	18	0,01%	99,51%	C	C
06508580035	18	0,01%	99,52%	C	C
0914516003K	18	0,01%	99,53%	C	C
06102812645	18	0,01%	99,54%	C	C
06502470045	17	0,01%	99,55%	C	C
06140900335	17	0,01%	99,56%	C	C
06126240305	17	0,01%	99,56%	C	C
06144882635	17	0,01%	99,57%	C	C
0910462003K	16	0,01%	99,58%	C	C
06103710345	16	0,01%	99,59%	C	C
0913960003K	16	0,01%	99,59%	C	C
06119830145	16	0,01%	99,60%	C	C
06102700145	16	0,01%	99,61%	C	C
06202481935	14	0,01%	99,62%	C	C
06134100135	14	0,01%	99,62%	C	C
06519000045	14	0,01%	99,63%	C	C
06113740145	14	0,01%	99,64%	C	C
065024300E5	13	0,01%	99,64%	C	C
061427201G5	12	0,01%	99,65%	C	C
06202521935	12	0,01%	99,65%	C	C
06520660045	12	0,01%	99,66%	C	C
06501390045	12	0,01%	99,66%	C	C
06541030035	12	0,01%	99,67%	C	C
06108750335	12	0,01%	99,68%	C	C
0610250034X	12	0,01%	99,68%	C	C
09145230035	12	0,01%	99,69%	C	C
0140343103K	11	0,01%	99,69%	C	C
0120401190H	11	0,01%	99,70%	C	C
0650196003K	10	0,00%	99,70%	C	C
061014103E5	10	0,00%	99,71%	C	C
06514300035	10	0,00%	99,71%	C	C
06545170045	10	0,00%	99,72%	C	C
0144514104D	10	0,00%	99,72%	C	C

0120474190H	10	0,00%	99,73%	C	C
065409300E5	10	0,00%	99,73%	C	C
061211903A5	10	0,00%	99,74%	C	C
06104820135	10	0,00%	99,74%	C	C
06207731935	10	0,00%	99,75%	C	C
091444400OK	10	0,00%	99,75%	C	C
06102484045	10	0,00%	99,75%	C	C
06502480035	10	0,00%	99,76%	C	C
06514300045	10	0,00%	99,76%	C	C
06143000145	10	0,00%	99,77%	C	C
0610248264G	10	0,00%	99,77%	C	C
06102640905	10	0,00%	99,78%	C	C
06145150345	10	0,00%	99,78%	C	C
06120580105	10	0,00%	99,79%	C	C
06515750045	10	0,00%	99,79%	C	C
091441600OK	9	0,00%	99,80%	C	C
06802622645	9	0,00%	99,80%	C	C
0620256103M	9	0,00%	99,81%	C	C
06202411935	9	0,00%	99,81%	C	C
0610250014X	9	0,00%	99,81%	C	C
06143162645	8	0,00%	99,82%	C	C
06521560045	8	0,00%	99,82%	C	C
06500660045	8	0,00%	99,83%	C	C
06135170105	8	0,00%	99,83%	C	C
06502460035	8	0,00%	99,83%	C	C
061271740O5	8	0,00%	99,84%	C	C
091090800OK	8	0,00%	99,84%	C	C
06102844035	7	0,00%	99,84%	C	C
091027700E5	7	0,00%	99,85%	C	C
06102380305	7	0,00%	99,85%	C	C
06109084045	7	0,00%	99,85%	C	C
0620875103K	7	0,00%	99,86%	C	C
27x24,25 Extra Bol R6	7	0,00%	99,86%	C	C
0610222264G	6	0,00%	99,86%	C	C
06545010045	6	0,00%	99,87%	C	C
06102810145	6	0,00%	99,87%	C	C
0612718274X	6	0,00%	99,87%	C	C
06102770335	6	0,00%	99,87%	C	C
065022100E5	6	0,00%	99,88%	C	C
06102420345	6	0,00%	99,88%	C	C
091027300OK	6	0,00%	99,88%	C	C
06302430045	6	0,00%	99,89%	C	C
065028700E5	6	0,00%	99,89%	C	C
06121190345	5	0,00%	99,89%	C	C
06145460135	5	0,00%	99,89%	C	C
0121347190H	5	0,00%	99,90%	C	C
0610248263G	5	0,00%	99,90%	C	C
0623015103K	5	0,00%	99,90%	C	C

0914506003K	5	0,00%	99,90%	C	C
06503190045	5	0,00%	99,91%	C	C
0654536003G	5	0,00%	99,91%	C	C
0650329003X	5	0,00%	99,91%	C	C
0652221003G	5	0,00%	99,91%	C	C
06123312635	5	0,00%	99,92%	C	C
0610243264G	5	0,00%	99,92%	C	C
01220061800	5	0,00%	99,92%	C	C
06501970045	5	0,00%	99,92%	C	C
06106890305	5	0,00%	99,92%	C	C
06536340035	5	0,00%	99,93%	C	C
06114300145	5	0,00%	99,93%	C	C
06102422635	5	0,00%	99,93%	C	C
06108180135	5	0,00%	99,93%	C	C
065451900C5	5	0,00%	99,94%	C	C
06220361045	4	0,00%	99,94%	C	C
06104620145	4	0,00%	99,94%	C	C
06520360045	4	0,00%	99,94%	C	C
06102420145	4	0,00%	99,94%	C	C
0620273103W	4	0,00%	99,95%	C	C
061418401F5	4	0,00%	99,95%	C	C
06139862745	4	0,00%	99,95%	C	C
06140020345	4	0,00%	99,95%	C	C
0142600103D	4	0,00%	99,95%	C	C
0610262013X	4	0,00%	99,95%	C	C
06102842645	3	0,00%	99,96%	C	C
0912750003K	3	0,00%	99,96%	C	C
06136440345	3	0,00%	99,96%	C	C
0622056103K	3	0,00%	99,96%	C	C
0620319193K	3	0,00%	99,96%	C	C
091218600OK	3	0,00%	99,96%	C	C
0624346103K	3	0,00%	99,96%	C	C
06102430345	3	0,00%	99,97%	C	C
06102814045	3	0,00%	99,97%	C	C
06120580135	3	0,00%	99,97%	C	C
06143834045	3	0,00%	99,97%	C	C
06107160105	3	0,00%	99,97%	C	C
0610248014X	3	0,00%	99,97%	C	C
06109080145	2	0,00%	99,97%	C	C
06102482635	2	0,00%	99,97%	C	C
0620456103D	2	0,00%	99,98%	C	C
0620250103W	2	0,00%	99,98%	C	C
0123242090H	2	0,00%	99,98%	C	C
06513530035	2	0,00%	99,98%	C	C
06141010145	2	0,00%	99,98%	C	C
0610908014X	2	0,00%	99,98%	C	C
0620273104K	2	0,00%	99,98%	C	C
06509080035	2	0,00%	99,98%	C	C

06143832645	2	0,00%	99,98%	C	C
0620243104K	2	0,00%	99,98%	C	C
06107672635	2	0,00%	99,99%	C	C
06135580305	2	0,00%	99,99%	C	C
0650767004K	2	0,00%	99,99%	C	C
06144690345	2	0,00%	99,99%	C	C
06844772635	2	0,00%	99,99%	C	C
061057926E5	2	0,00%	99,99%	C	C
06144540335	2	0,00%	99,99%	C	C
06114850345	2	0,00%	99,99%	C	C
0123410103K	1	0,00%	99,99%	C	C
06503530045	1	0,00%	99,99%	C	C
06102722645	1	0,00%	99,99%	C	C
06502420035	1	0,00%	99,99%	C	C
06527180045	1	0,00%	99,99%	C	C
06121560135	1	0,00%	99,99%	C	C
06139600345	1	0,00%	99,99%	C	C
06102482633	1	0,00%	100,00%	C	C
06105710145	1	0,00%	100,00%	C	C
06103990145	1	0,00%	100,00%	C	C
06144930145	1	0,00%	100,00%	C	C
06115340335	1	0,00%	100,00%	C	C
06145062745	1	0,00%	100,00%	C	C
0621008103K	1	0,00%	100,00%	C	C
37x28,5 Neutro Bol R5	1	0,00%	100,00%	C	C
06126240105	1	0,00%	100,00%	C	C
06103210335	1	0,00%	100,00%	C	C
0914481003K	1	0,00%	100,00%	C	C
0614245263T	1	0,00%	100,00%	C	C
06509080045	1	0,00%	100,00%	C	C
<b>Total</b>	<b>210 997</b>	<b>100,00%</b>			

**ANEXO D: Cálculo do número de *kanbans* – SM CP**

Cápsula	Orç. 2014	Nº Enc.	Enc. Média	Cons/dia	Tempo ciclo (seg/peça)	LT dias Prod. Lote	Stock Min	NR (ML)	Tamanho do lote (ML)	Nr Kanbans Teórico	Nr Kanbans Efetivo	Stock Máximo (ML)
YZ00	11 000	70	157	50	0,75	0,8	40	180	90	1	3	270
1H00	8 000	5	1 600	36	0,50	1,1	40	360	180	1	3	540
OG00	8 000	6	1 333	36	2,13	3,7	133	150	150	3	2	300
K100	5 960	13	458	27	0,52	1,3	35	210	210	1	2	420
BD00	9 750	13	750	44	0,78	1,4	61	150	150	1	2	300
LI00	4 600	11	418	21	0,84	2,1	44	210	210	1	2	420
DE00	4 024	36	112	18	1,06	2,3	42	180	180	1	2	360
0007	5 522	33	167	25	1,13	2,4	60	180	180	1	2	360
G000	3 203	12	267	14	0,81	2,3	33	240	240	1	2	480
Q100	3 500	66	53	16	1,42	2,0	32	240	120	1	3	360
KZ00	5 000	7	714	23	1,00	1,8	41	300	150	1	3	450
1600	3 288	45	73	15	0,50	1,3	19	210	210	1	2	420
G200	1 200	13	92	5	0,75	2,1	11	240	240	1	2	480
5L00	2 500	9	278	11	0,63	1,8	20	240	240	1	2	480
0006	1 664	7	238	7	0,75	2,1	16	240	240	1	2	480
G900	4 503	34	132	20	0,58	1,5	30	210	210	1	2	420
5O00	1 928	8	241	9	0,75	1,9	17	0	210	1	1	210
0061	1 164	29	40	5	1,50	2,4	13	135	135	1	2	270
IB00	2 273	35	65	10	0,50	1,2	12	0	196	1	1	196
S500	1 008	3	336	5	0,52	1,3	6	0	210	1	1	210
Q000	1 403	30	47	6	0,58	1,7	11	0	240	1	1	240
AJ00	1 691	24	70	8	0,50	1,4	11	0	240	1	1	240
U000	484	21	23	2	2,40	5,0	11	0	180	1	1	180
4W00	150	1	150	1	0,88	1,6	1	0	150	1	1	150
N900	600	4	150	3	0,78	1,4	4	0	154	1	1	154
0192	500	12	42	2	0,78	1,4	3	0	150	1	1	150
DA00	990	33	30	4	1,81	3,2	14	0	150	1	1	150
0221	630	13	48	3	1,75	3,7	11	0	180	1	1	180
0427	15	1	15	0	1,33	1,9	0	120	120	1	2	240

## ANEXO E: Configuração do Supermercado de Cápsulas de Plástico

### SUPERMERCADO CÁPSULAS PLÁSTICO



CÓD. CÁPSULA	DESCRIÇÃO CÁPSULA	TAM LOTE (ML)	NR (ML)	STOCK MAX (ML)	Nº KANBANS
YZ00	CP PL AC PRT GLENF 33,7X23X14,7X7 AR	90 ML	180 ML	270 ML	3
1H00	CP PL CR DRKV KIN 28,7X19X10X5,2 BR	180 ML	360 ML	540 ML	3
0G00	CP PL AC CAS PAVAO 28,8X18,2X11X7,5 AR	150 ML	150 ML	300 ML	2
0368	CAPS. P KVINT 28X18X8,7 C/GD	210 ML	210 ML	420 ML	2
BD00	CAPS. P GRANDE AMB 32X21,5X10,8 C/GD	150 ML	150 ML	300 ML	2
LI00	CAPS. BEIGE (LD) 29,5X20,5X8,4	210 ML	210 ML	420 ML	2
DE00	CAPS. PRETO AC Nº 5 28X19,2X8 Cheio	180 ML	180 ML	360 ML	2
0007	CP PL MX PRT 28,8X19,7X9,6X5,3 NAB	180 ML	180 ML	360 ML	2
G000	CAPS. PRETO A/C 27X20X9	240 ML	240 ML	480 ML	2
Q100	CP PL AC IM 1824 28,4X19,4X12,8X9,3 AR	120 ML	240 ML	360 ML	3
KZ00	CAPS. P E&J 31,5X21X11 S/Gr	150 ML	300 ML	450 ML	3
1600	CP PL CR PRT 29X19,5X9X7,3	210 ML	210 ML	420 ML	2
G200	CAPS. PRETO 27X20X9	240 ML	240 ML	480 ML	2
5L00	CP PL AC PRT CRUZ 27,7X19,5X8,5X6,5 ARG	240 ML	240 ML	480 ML	2
0006	CP PL AC PRT A 28X20X8X6,5	240 ML	240 ML	480 ML	2
G900	CAPS. PRETO A/C 29X19,5X9	210 ML	210 ML	420 ML	2
5000	CP PLMX PRT 27,2X18,5X9,15X7 ARG	210 ML	0 ML	210 ML	1
0061	CP PL MX PRT 33,9X22X9X7,5	135 ML	135 ML	270 ML	2
IB00	CAPS. PRETO A/C 29X21X9	196 ML	0 ML	196 ML	1
S500	CP PL MX PRT DOW 29X19,5X9,7X7,4 ARG	210 ML	0 ML	210 ML	1
Q000	CAPS. PRETO 28X20X8	240 ML	0 ML	240 ML	1
AJ00	CAPS. PRETO A/C 28X20X8	240 ML	0 ML	240 ML	1
U000	CP PL AC PRT 31,5X19,5X8,5X7	180 ML	0 ML	180 ML	1
4W00	CP PL CR VRDER 29,5X19X12,9X10,6 ARG	150 ML	0 ML	150 ML	1
N900	CP PL MX PRT GRAHAM 27X19X9,5X7,4 ARG	154 ML	0 ML	154 ML	1
0192	CP PLAC PRT BBRKN 32X21,7X10,8X7 ARG	150 ML	0 ML	150 ML	1
DA00	CAPS. DOURADO 33,9X20,4X9	150 ML	0 ML	150 ML	1
0221	CP PL KNOKND 28X19,5X11,4X9,4 ARG	180 ML	0 ML	180 ML	1
0427	CP PL AC PRT 30,4X19X14,2X5,7	120 ML	120 ML	240 ML	2
<b>TOTAL</b>			<b>3 795 ML</b>	<b>9 110 ML</b>	<b>51</b>

ANEXO F: Cálculo do número de *kanbans* – SM CA

Rolha	Orç 2014 (ML)	Nº Enc.	Enc. Média (ML)	Consumo/ Dia (ML)	Tempo Ciclo AM	Tempo Ciclo LAV	Tempo Ciclo EV	Tempo ciclo Total (seg/peça)	LT Prod. Lote AM (dias)	LT Prod. Lote LAV (dias)	LT Prod. Lote EV (dias)	Lead Time Planeamento (dias)	Lead Time Total (dias)	Stock Min (ML)	Nº Rolhas/Cesto (ML)	Tam Lote AM (ML)	Tam Lote LAV (ML)	Tam Lote Esc (ML)	NR (ML)	Nr Kanbans Teórico	Nr Kanbans Real	Stock Máximo (ML)
27x23,3 Extra/Sup Chf R6	11000	49	224	50	0,576	0,135	0,360	1,071	0,800	0,188	0,083	2	3,071	152,16	5	25	120	20	220	12,00	12	240
27X19,5 Neutro Chf R5	10148	30	338	46	0,576	0,048	0,360	0,984	1,120	0,094	0,117	2	3,330	152,24	7	35	168	28	140	9,00	6	168
27x19,5 Neutro Bol R5	9500	30	317	43	0,960	0,048	0,360	1,368	1,867	0,094	0,117	2	4,077	174,47	7	35	168	28	140	10,00	6	168
27x18 Sup/2º Chf 5 R6	8002	5	1600	36	0,576	0,079	0,360	1,015	1,360	0,188	0,142	2	3,689	132,98	8,5	43	204	34	170	6,00	6	204
30x19,5 Sup Bol R6	8000	4	2000	36	0,960	0,104	0,360	1,424	1,733	0,188	0,108	2	4,029	145,20	6,5	33	156	26	208	9,00	9	234
27x19 Neutro Chf R5	7466	33	226	34	0,576	0,042	0,360	0,978	1,280	0,094	0,133	2	3,507	117,95	8	40	192	32	160	6,00	6	192
26x19,5 Extra Chf R6	5370	61	88	24	0,576	0,096	0,360	1,032	1,120	0,188	0,117	2	3,424	82,83	7	35	168	28	140	5,00	6	168
27x21 Sup/2º Chf R6	5000	6	833	23	0,576	0,113	0,360	1,049	0,960	0,188	0,100	2	3,248	73,14	6	30	144	24	120	5,00	6	144
27x20 1º/4º Bol Acqua	4613	42	110	21	0,960	0,096	0,450	1,506	1,867	0,188	0,146	2	4,200	87,27	7	35	168	28	140	5,00	6	168
27x17,9 Neutro Bol R6+Rev4	4500	6	750	20	0,960	0,038	0,360	1,358	2,400	0,094	0,150	2	4,644	94,13	9	45	216	36	72	4,00	3	108
27x19,7 Sup/2º Bol R6+R1	3500	26	135	16	0,960	0,096	0,360	1,416	1,867	0,188	0,117	2	4,171	65,76	7	35	168	28	140	4,00	6	168
27x19 Extra Bol R6	3500	41	85	16	0,960	0,084	0,360	1,404	2,133	0,188	0,133	2	4,454	70,22	8	40	192	32	160	4,00	6	192
30x19,7 3º/5º Bol Acqua	3200	11	291	14	0,960	0,104	0,450	1,514	1,733	0,188	0,135	2	4,056	58,47	6,5	33	156	26	130	4,00	6	156
22x19,2 Sup Chf R6	2700	42	64	12	0,576	0,079	0,360	1,015	1,360	0,188	0,142	2	3,689	44,87	8,5	43	204	34	170	2,00	6	204
30x19,7 1º/3º Bol R6	2500	8	313	11	0,960	0,104	0,360	1,424	1,733	0,188	0,108	2	4,029	45,37	6,5	33	156	26	130	3,00	6	156
27x19,9 Sup Chf R6	2500	32	78	11	0,576	0,096	0,360	1,032	1,120	0,188	0,117	2	3,424	38,56	7	35	168	28	140	3,00	6	168
27x20 Sup Bol R6	1958	29	68	9	0,960	0,096	0,360	1,416	1,867	0,188	0,117	2	4,171	36,79	7	35	168	28	140	2,00	6	168
27x20 Extra Bol R6	1950	35	56	9	0,960	0,096	0,360	1,416	1,867	0,188	0,117	2	4,171	36,64	7	35	168	28	140	2,00	6	168
27x18,5 Sup Bol R6	1928	4	482	9	0,960	0,079	0,360	1,399	2,267	0,188	0,142	2	4,596	39,91	8,5	43	204	34	170	2,00	6	204
27x19,5 3º/5º Chf Acqua	1810	23	79	8	0,576	0,096	0,450	1,122	1,120	0,188	0,146	2	3,453	28,16	7	35	168	28	140	2,00	6	168
25x19 Sup Chf R6	1460	13	112	7	0,576	0,096	0,360	1,032	1,120	0,188	0,117	2	3,424	22,52	7	35	168	28	140	2,00	6	168
27x19,5 Sup Bol R6	1393	18	77	6	0,960	0,096	0,360	1,416	1,867	0,188	0,117	2	4,171	26,17	7	35	168	28	140	2,00	6	168
27x23 Sup Bol R6	1000	33	30	5	0,960	0,135	0,360	1,455	1,333	0,188	0,083	2	3,604	16,23	5	25	120	20	100	2,00	6	120
27x22,5 1º/4º Chf Acqua	930	18	52	4	0,576	0,135	0,450	1,161	0,800	0,188	0,104	2	3,092	12,95	5	25	120	20	100	1,00	6	120
27x19,5 1º/3º Chf Acqua	800	3	267	4	0,576	0,096	0,450	1,122	1,120	0,188	0,146	2	3,453	12,44	7	35	168	28	56	1,00	3	84
27x22,3 Sup Bol R6	500	11	45	2	0,960	0,135	0,360	1,455	1,333	0,188	0,083	2	3,604	8,12	5	25	120	20	40	1,00	3	60
18,5x13,5 Extra Chf R6	330	18	18	1	0,576	0,034	0,360	0,970	3,200	0,188	0,083	2	5,471	8,13	20	25	480	20	40	1,00	3	60

## ANEXO G: Configuração do Supermercado de Rolhas Calibres Acabados


### Supermercado Calibres Acabados



ORDEM DE FABRICO	DESCRIÇÃO DO ARTIGO	Nº ROLHAS/CESTO	TAMANHO LOTE ESCOLHA (ML)	TAMANHO LOTE ESCOLHA (CESTOS)	NÍVEL DE REPOSIÇÃO (ML)	Nº KANBANS NR (ML)	STOCK MÁX.	Nº KANBANS MÁX.
9675	27x23,3 Extra/Sup Chf R6	5	20	4	220 ML	11	240 ML	12
9644	30x19,5 Sup Bol R6	6,5	26	4	208 ML	8	234 ML	9
9673	27x18 Sup/2º Chf 5 R6	8,5	34	4	170 ML	5	204 ML	6
9655	26x19,5 Extra Chf R6	7	28	4	140 ML	5	168 ML	6
9646	27x19,5 Neutro Bol R5	7	28	4	140 ML	5	168 ML	6
9661	27x20 1º/4º Bol Acqua	7	28	4	140 ML	5	168 ML	6
9672	27x19,7 Sup/2º Bol R6+R1	7	28	4	140 ML	5	168 ML	6
9660	30x19,7 3º/5º Bol Acqua	6,5	26	4	130 ML	5	156 ML	6
9648	27x19 Extra Bol R6	8	32	4	160 ML	5	192 ML	6
9662	27x19,5 1º/3º Chf Acqua	7	28	4	56 ML	2	84 ML	3
9647	30x19,7 1º/3º Bol R6	6,5	26	4	130 ML	5	156 ML	6
9674	27x21 Sup/2º Chf R6	6	24	4	120 ML	5	144 ML	6
9653	27x19,9 Sup Chf R6	7	28	4	140 ML	5	168 ML	6
9650	27x19,5 Sup Bol R6	7	28	4	140 ML	5	168 ML	6
9652	27x20 Sup Bol R6	7	28	4	140 ML	5	168 ML	6
9645	27x18,5 Sup Bol R6	8,5	34	4	170 ML	5	204 ML	6
9665	22x19,2 Sup Chf R6	8,5	34	4	170 ML	5	204 ML	6
9666	27x23 Sup Bol R6	5	20	4	100 ML	5	120 ML	6
9667	27x22,3 Sup Bol R6	5	20	4	40 ML	2	60 ML	3
9649	27x20 Extra Bol R6	7	28	4	140 ML	5	168 ML	6
9657	18,5x13,5 Extra Chf R6	20	20	1	160 ML	8	180 ML	9
9663	27x19,5 3º/5º Chf Acqua	7	28	4	140 ML	5	168 ML	6
9664	27x22,5 1º/4º Chf Acqua	5	20	4	100 ML	5	120 ML	6
9676	25x19 Sup Chf R6	7	28	4	140 ML	5	168 ML	6
9669	27x19,5 Neutro Chf R5	7	28	4	140 ML	5	168 ML	6
9670	27x17,9 Neutro Bol R6+Rev4	9	36	4	72 ML	2	108 ML	3
9671	27x19 Neutro Chf R5	8	32	4	160 ML	5	192 ML	6
TOTAL					3 706 ML	138	4 446 ML	165



**ANEXO H: Kanban – Supermercado Cápsulas Plástico (Exemplo Artigo 61231H00)**

 <b>AMORIM</b>	<b>DESCRIÇÃO CÁPSULA</b>	
	CP PL CR DRKV KIN 28,7X19X10X5,2 BR	
<b>CÓD CÁPSULA</b>	<b>NR MOLDE</b>	<b>PIGMENTO</b>
<b>6123 1H 00</b>	<b>1330</b>	<b>9235 2%</b>
<b>QTD (ML)</b>	<b>POLIESTIRENO</b>	<b>PELÍCULA GRAVAÇÃO</b>
<b>180</b>	<b>Cristal</b>	<b>Não</b>
RA.IND.019.1 fevereiro 14		1 de 3

**ANEXO I: Placa de identificação – Supermercado CP (Exemplo Artigo 61231H00)**

SUPERMERCADO CÁPSULAS DE PLÁSTICO


CÓDIGO	
61231H00	


STOCK MÁXIMO	
ML	Nº KANBANS
540	3


NÍVEL DE REPOSIÇÃO	
ML	Nº KANBANS
360	2



  

Stock neste sentido




**ANEXO J: Kanban (frente e verso) – Supermercado CA (Exemplo Artigo de OF 9644)**

RA.IND.021.2		1		fev/14	
<b>T.LOTE</b>			<b>ORDEM FABRICO</b>		
	<b>ML</b>	<b>Cestos</b>	<b>9644</b>		
	<b>26</b>	<b>4</b>			
<b>CALIBRE ACABADO</b>			<b>OBSERVAÇÕES</b>		
<b>30x19,5 Sup Bol R6</b>					
			<b>TRATAMENTO</b>		
Supermercado Calibres Acabados					
1 de 9					


RA.IND.021.2		1		fev/14	
	<b>T.LOTE (ML)</b>	<b>ORD. FABRICO</b>	<b>CALIBRE ACABADO</b>		
	<b>32,5</b>	<b>9644</b>	<b>30x19,5 Sup Bol S/Lavar</b>		
<b>CALIBRE CONSUMO</b>			<b>OBSERVAÇÕES</b>		
<b>32X21 Sup</b>					
Supermercado Calibres Acabados					
1 de 9					

**ANEXO K: Placa de identificação – Supermercado CA (Exemplo Artigo de OF 9644)**


SUPERMERCADO CALIBRES ACABADOS	
<b>Descrição</b>	<b>9644</b>
<b>30x19,5 Sup Bol R6</b>	
<b>STOCK MÁXIMO</b>	
<b>ML</b>	<b>Nº KANBANS</b>
<b>234</b>	<b>9</b>
<b>NÍVEL DE REPOSIÇÃO</b>	
<b>ML</b>	<b>Nº KANBANS</b>
<b>208</b>	<b>8</b>



Stock neste sentido



AMORIM



## ANEXO L: *Layout* Supermercado Cápsulas de Plástico e Calibres Acabados

[illegible]

## ANEXO M: Ordens de Fabrico Supermercado Calibres Acabados

### Atribuição OF Calibres Acabados do Supermercado

#### NATURAIS

OF	Calibre	Classe	Acabamento	Lavação	OF	Calibre	Classe	Acabamento	Lavação
9644	30X19,5	Sup	Bol	R6	9665	22X19,2	Sup	Chf	R6
9645	27X18,5	Sup	Bol	R6	9666	27X23	Sup	Bol	R6
9646	27X19,5	Neutrocork	Bol	R5	9667	27X22,3	Sup	Bol	R6
9647	30X19,7	1º/3º	Bol	R6	9669	27X19,5	Neutro	Chf	R5
9648	27X19	EXtra	Bol	R6	9670	27X17,9	Neutro	Bol	R6+Rev4
9649	27X20	EXtra	Bol	R6	9671	27X19	Neutro	Chf	R5
9650	27X19,5	Sup	Bol	R6	9672	27X19,7	Sup/2º	Bol	R6+R1
9652	27X20	Sup	Bol	R6	9673	27X18	Sup/2º	Chf	R6
9653	27X19,9	Sup	Chf	R6	9674	27X21	Sup/2	Chf	R6
9655	26X19,5	EXtra	Chf	R6	9675	27X23,3	EXtra/Sup	Chf	R6
9657	18,5X13,5	EXtra	Chf	R6	9676	25X19	Sup	Chf	R6

#### ACQUAMARK

OF	Calibre	Classe	Acabamento	Lavação	OF	Calibre	Classe	Acabamento	Lavação
9660	30X19,7	3º/5º	Bol	Acqua	9663	27X19,5	3º/5º	Chf	Acqua
9661	27X20	1º/4º	Bol	Acqua	9664	27X22,5	1º/4º	Chf	Acqua
9662	27X19,5	1º/3º	Chf	Acqua					

#### Para estes artigos pedir OF ao planeamento

OF	Calibre	Classe	Acabamento	Lavação	OF	Calibre	Classe	Acabamento	Lavação

## **ANEXO N: Identificação dos carros com diferentes cores**



**Carro de Percurso Cinza**



**Carro de Percurso Verde**



**Carro de Percurso Amarelo  
(formato comum)**



**Carro de Percurso Amarelo  
(formato especial)**



**Carro de Percurso Preto**



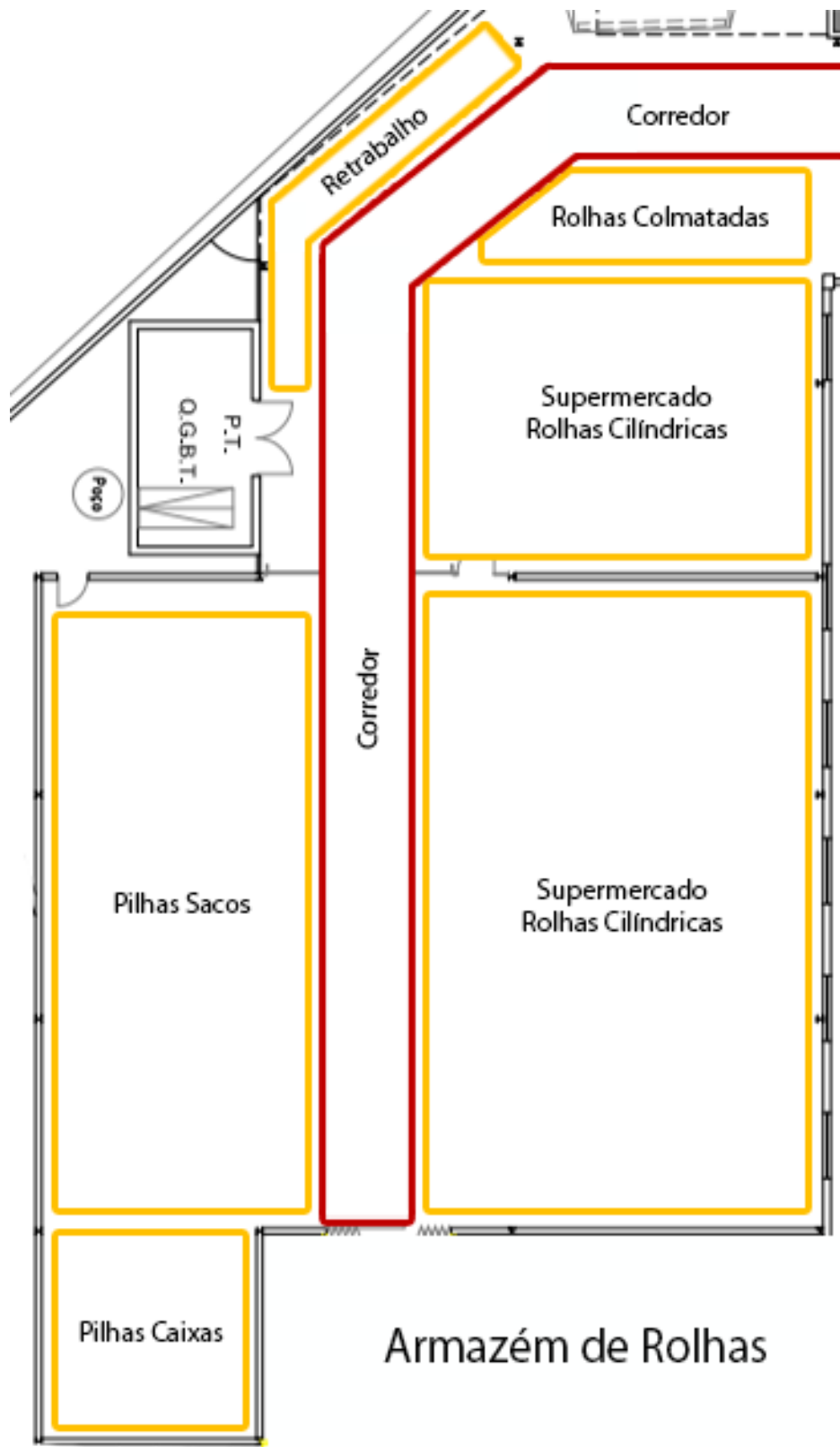
**Carro de Percurso Vermelho**

## ANEXO O: *Layout* do Supermercado de Rolhas Cilíndricas

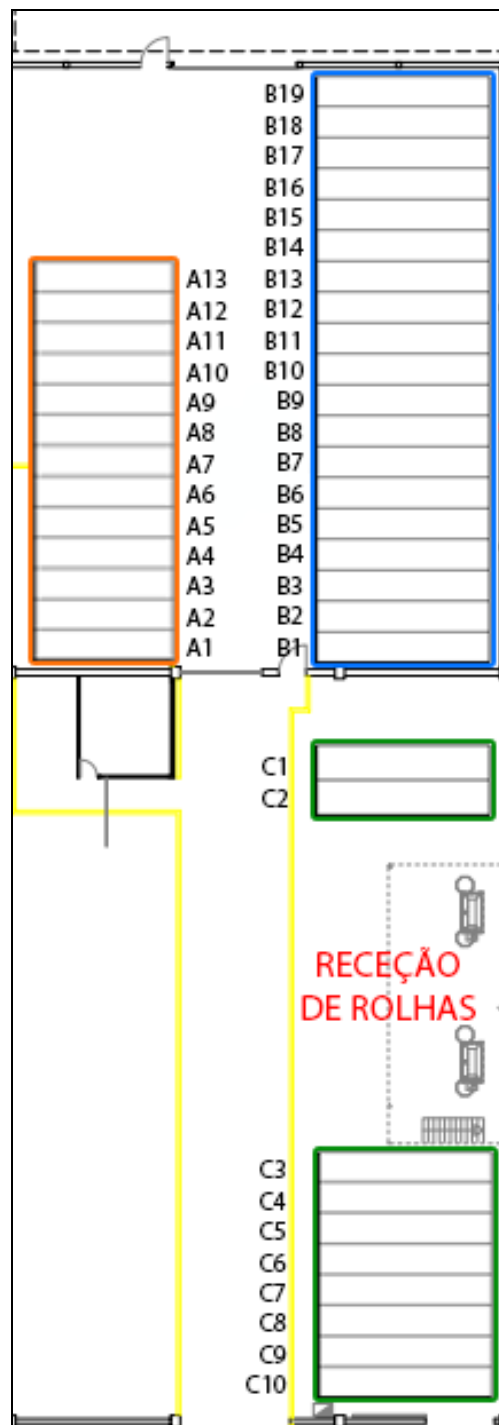
[illegible]




## ANEXO P: *Layout* do Armazém de Rolhas



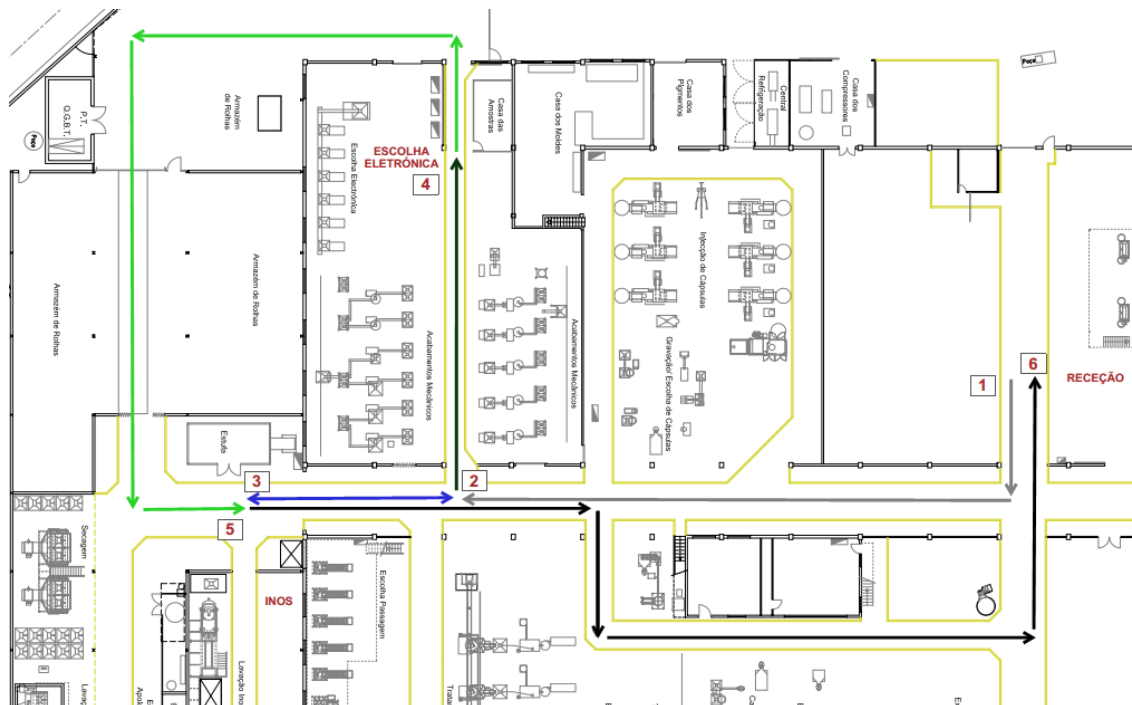
## ANEXO Q: *Layout da Recepção de Rolhas*



**ANEXO R: Placa de identificação na Receção de Rolhas (Exemplo localização A1)**

 <b>A1</b>		
CALIBRE	1	2
CLASSE		
ACABAM.		
OF		
QTD		
CALIBRE	3	4
CLASSE		
ACABAM.		
OF		
QTD		
CALIBRE	5	6
CLASSE		
ACABAM.		
OF		
QTD		

## ANEXO S: Trajeto dos carros (cestos) incluídos no percurso do *mizusumashi*



**Legenda:**

- 1 – Recolha de rolhas na Receção (carro cinza);
- 2 – Paragem nos Acabamentos Mecânicos;
- 3 – Entrega de rolhas no Inos (carro cinza vazio) e recolha de rolhas (carro verde);
- 4 – Entrega de rolhas na Escolha Eletrónica (carro verde) e recolha de carro verde vazio;
- 5 – Entrega de carro verde no Inos e recolha de carro cinza vazios;
- 6 – Entrega de carro cinza vazio na Receção;
- Seta cinza – percurso carro cinza com rolhas;
- Seta azul – percurso a pé com carro cinza (ida) e carro verde (volta) com rolhas;
- Seta verde escura – percurso carro verde com rolhas;
- Seta verde clara – percurso carro verde sem rolhas;
- Seta preta – percurso carro cinza sem rolhas.